

UNIVERSIDADE DE LISBOA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA ANIMAL



## **Monitorização da Avifauna no Bloco de Rega de Alvito-Pisão Período 2016-2018**

João Miguel Duarte Pereira Santos

**Mestrado em Ecologia e Gestão Ambiental**

Relatório de Estágio orientado por:  
João Almeida (AQUALOGUS)  
Filomena Magalhães (FCUL)

---

## Agradecimentos

Começo por agradecer à EDIA por permitido a realização deste estágio e disponibilizado os dados utilizados neste trabalho, e também aos meus orientadores, sem os quais não teria tido a oportunidade de apresentar este trabalho:

À professora Filomena Magalhães por ao fim de muita procura me ter ajudado a encontrar este tema e pela sua disponibilidade e ajuda sempre preciosa.

Ao João por ter aceite receber-me no “arquipélago” de Ambiente, ter sempre “um minuto” para as minhas questões além de me permitir conhecer outra realidade que não a academia.

A toda a equipa da AQUALOGUS pela oportunidade que me deram, pela simpatia, pelos bolos e por todos os momentos que tornaram o meu estágio uma experiência excepcional. Um agradecimento especial ao Eddy e à Isabel que me acolheram e estiveram sempre disponíveis para me ajudar e ainda à Inês, a minha “vizinha” e parceira no crime que me aturou e me fez companhia no decorrer deste trabalho.

Aos meus amigos, tanto aqueles que não compreendem o meu fascínio pela biologia, que me apoiaram e ouviram ao longo de todo este (longo) processo, mesmo não percebendo se a análise  $x$  era mais adequada que  $y$ , como aqueles que como eu e gostam das “ervas e bichos” e me incentivaram, em especial a Joana e a Catarina, que me infiltraram no laboratório e de certo modo me intimidaram a continuar e a terminar este trabalho! E ainda à Laura, à Carolina e ao Bernardo, que completam o gangue.

A todos aqueles que me ajudaram na parte “técnica”, em especial o Christos e a Inês que me ajudaram a compreender os meandros de análise estatística em R.

E por último mas não de todo menos importante à minha família pelo apoio permanente que me deram e pela paciência que souberam ter com este biólogo à beira de um ataque de nervos.

---

## Resumo

Com o crescimento da população mundial espera-se que o consumo de água aumente em 50%, sobretudo devido à necessidade de rega para produção de alimentos. Uma vez que a água é um recurso finito, são necessárias maneiras de garantir a sua disponibilidade e distribuição às populações. Os blocos de rega têm como principal finalidade o fornecimento de água para rega de culturas, aumentando a produtividade agrícola. No entanto, estes empreendimentos têm consequências, muitas vezes negativas, no meio envolvente e necessitam de uma avaliação de impacte ambiental. O objectivo deste trabalho foi monitorizar a avifauna no Bloco de Rega de Alvito-Pisão, parte integrante do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva, de modo a avaliar os impactes nas populações de aves associados à exploração do bloco de rega.

Para este trabalho foram utilizados os dados provenientes do Programa de Monitorização do Bloco de Rega de Alvito-Pisão, que decorreu entre 2016 e 2018, no qual são definidas as metodologias de amostragem para a generalidade da avifauna, as rapinas e as aves estepárias, sendo este último grupo particularmente relevante uma vez integra espécies ameaçadas mundialmente que dependem de ecossistemas de agricultura extensiva. A evolução das aves e as alterações no uso do solo associadas à implementação do Bloco de Rega foram analisadas com base em dados obtidos antes da construção (2007) e no início da fase de exploração do mesmo (2010), relativos à riqueza específica, abundância e à utilização de habitat pelas espécies. Da análise destes dados conclui-se que houve uma redução significativa na abundância da comunidade avifaunística desde a implementação do Bloco de Rega, que não se traduziu numa diminuição da riqueza específica da área, mas fundamentalmente na substituição de espécies estepárias especialistas por espécies de carácter generalista. Estes resultados reforçam a importância das áreas de cultura extensiva e pastagens para as espécies estepárias e contribuem para a compreensão dos impactes decorrentes do aumento da intensificação agrícola sobre a avifauna.

**Palavras-chave:** monitorização ambiental, aves estepárias, intensificação agrícola, rega, impacte ambiental.

---

## Abstract

With the growth of human population worldwide, water consumption is expected to increase in about 50%, mainly due to the need for irrigation in food production. Water is not an infinite resource, and therefore its availability needs to be assured. The purpose of irrigation systems is to supply water for irrigation and to increase the farming output. Despite benefiting humankind, these irrigation systems have consequences, often negative, for the environment and therefore need environmental impact assessments. The purpose of this work was to monitor the bird populations in the Alvito-Pisão Irrigation Scheme, which is part of the Alqueva Multi-Purpose Undertaking, to evaluate the project's impact on the local birdlife.

This study used data from the Monitoring Program of the Alvito-Pisão Irrigation Scheme, from 2016 to 2018, which defined the methods to study the evolution of the general bird community, the raptors and the steppe birds, the latter being the main object of this study, since these species are threatened worldwide and highly reliant on extensive farming systems. To relate the changes in bird populations and landscape use associated with the Irrigation Scheme, the data from earlier monitoring programs conducted prior to the building of the Irrigation System (2007) and when it became operational (2010), were compared with the data obtained in this study, concerning species richness, abundance and habitat use. The analysis performed highlighted a decrease in bird abundance following the implementation of the Irrigation System, although this decrease did not cause significant changes in species richness, but either there was a replacement of some steppe species by other, more generalist species. The results obtained from this study also add to the importance of maintaining extensive farming systems and pastures as habitats for steppe birds and contribute to a better understanding of the impacts related to agricultural intensification on birds.

**Keywords:** Environmental monitoring, steppe birds, intensive farming, irrigation, environmental impact.

---

## Índice

Agradecimentos.....	I
Resumo.....	II
Abstract .....	III
Lista de Figuras e Tabelas .....	VI
Lista de Abreviaturas e Símbolos.....	X
1. Introdução .....	1
1.1. Regadio e Ambiente .....	1
1.1.1. Necessidades Hídricas e Sustentabilidade.....	1
1.1.2. Segurança Alimentar e Regadio .....	2
1.2. Avaliação de Impacte Ambiental .....	3
2. Programa de Monitorização da Avifauna no Bloco de Rega de Alvito-Pisão .....	5
2.1. Antecedentes .....	5
2.2. Bloco de Rega de Alvito-Pisão.....	6
2.3. Programa de Monitorização do Bloco de Rega de Alvito-Pisão .....	7
2.4. A Empresa .....	9
2.5. Objectivos.....	9
2.5.1. Objectivos da Monitorização.....	9
2.5.2. Objectivos do Estágio.....	9
3. Metodologia .....	10
3.1. Uso e Ocupação do Solo .....	10
3.2. Comunidade Avifauna.....	11
3.3. Aves de Rapina.....	13
3.3.1. Francelho.....	15
3.4. Aves Estepárias .....	16
3.4.1. Abetarda .....	16
3.4.2. Sisão .....	17
3.4.3. Calhandra e Alcaravão .....	19
3.5. Aves Nocturnas .....	20
4. Análise de Dados .....	22
4.1. Ocupação do Solo.....	22
4.2. Comunidade Avifauna.....	22
4.3. Restantes Grupos Avifaunísticos.....	23
4.3.1. Rapinas .....	23
4.3.2. Abetarda, Calhandra, Alcaravão e Aves Nocturnas .....	23
4.3.3. Sisão .....	23
5. Resultados .....	24
5.1. Ocupação do Solo.....	24
5.2. Comunidades de Avifauna .....	28

---

5.3.	Aves de Rapina.....	32
5.3.1.	Francelho.....	37
5.4.	Aves Estepárias .....	38
5.4.1.	Abetarda .....	38
5.4.2.	Sisão .....	39
5.4.3.	Calhandra e Alcaravão .....	41
5.5.	Aves Nocturnas .....	44
6.	Discussão .....	45
6.1.	Ocupação do Solo.....	45
6.2.	Comunidade Avifauna.....	45
6.3.	Aves de Rapina.....	46
6.3.1.	Francelho.....	47
6.4.	Aves Estepárias .....	47
6.4.1.	Abetarda .....	47
6.4.2.	Sisão .....	48
6.4.3.	Calhandra e Alcaravão .....	48
6.5.	Aves Nocturnas .....	49
7.	Considerações Finais.....	50
	Bibliografia.....	52
	ANEXOS.....	57
	ANEXO I – Transectos de Rapinas .....	57
	ANEXO II – Correlações.....	58
	ANEXO III – Elenco Específico .....	61

---

## Lista de Figuras e Tabelas

<b>Figura 2.1</b> – Localização da área abrangida pelo Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva, com representação da albufeira de Alqueva e do Bloco de Rega de Alvito-Pisão.....	5
<b>Figura 2.2</b> – Bloco de Rega de Alvito-Pisão e Zona de Protecção Especial de Cuba. ....	6
<b>Figura 2.3</b> – Área de Estudo: a norte a Zona de Controlo e a sul o Bloco de Rega de Alvito-Pisão e a Zona de Protecção Especial de Cuba. ....	8
<b>Figura 3.1</b> - Quadrículas seleccionadas para amostragem Atlas: em cima a Zona de Controlo e em baixo o Bloco de Rega de Alvito-Pisão e Zona de Protecção Especial de Cuba.....	12
<b>Figura 3.2</b> – Localização dos transectos de aves de rapina: Em cima, os transectos efetuados na Zona de Controlo e em baixo os transectos efetuados no Bloco de Rega de Alvito-Pisão e Zona de Protecção Especial de Cuba. ....	14
<b>Figura 3.3</b> – Colónias de francelho seguidas para monitorização. ....	15
<b>Figura 3.4</b> – Localização dos pontos de contagem de sisão: Em cima os cinco pontos da Zona de Controlo e em baixo os cento e quarenta relativos ao Bloco de Rega de Alvito-Pisão e Zona de Protecção Especial de Cuba. ....	18
<b>Figura 3.5</b> – Localização dos pontos de amostragem para passeriformes estepários.....	19
<b>Figura 3.6</b> – Localização dos pontos de escuta de aves nocturnas: Em cima os três pontos da Zona de Controlo e em baixo os nove do Bloco de Rega de Alvito-Pisão e Zona de Protecção Especial de Cuba. ....	21
<b>Tabela 5.1</b> – Área ocupada (em hectares) no Bloco de Rega de Alvito-Pisão+Zona de Protecção Especial de Cuba e Zona de Controlo, por cada classe de utilização do solo, segundo a Carta de Ocupação do Solo (COS 2007), para os anos 2007/8 e 2016/18, com a percentagem de cobertura de cada uma das classes apresentada entre parênteses. ....	24
<b>Figura 5.1</b> – Distribuição espacial das classes de uso do solo segundo a Carta de Ocupação do Solo (COS 2007) na Área de Estudo (Bloco de Rega de Alvito-Pisão+Zona de Protecção Especial de Cuba a sul e Zona de Controlo a norte) no ano de referência 2007/8.....	26
<b>Figura 5.2</b> – Distribuição espacial das classes de uso do solo na Área de Estudo (Bloco de Rega de Alvito-Pisão+Zona de Protecção Especial de Cuba a sul e Zona de Controlo a norte) no período 2016/18.....	27
<b>Figura 5.3</b> – Riqueza específica na Área de Estudo (em cima o Bloco de Rega de Alvito-Pisão+ZPE de Cuba e em baixo a Zona de Controlo) em 2007/8, 2010/11 e nas campanhas de 2016/17 e 2017/18 em cada época (Primavera ou Inverno) e em cada visita (1ª ou 2ª), com base na amostragem “Atlas”.28	
<b>Figura 5.4</b> – Número de indivíduos identificados na Área de Estudo (em cima o Bloco de Rega de Alvito-Pisão+ZPE de Cuba e em baixo a Zona de Controlo) em 2007/8, 2010/11 e nas campanhas de 2016/17 e 2017/18 em cada época (Primavera ou Inverno) e em cada visita (1ª ou 2ª), com base na amostragem “Atlas”. ....	29

<b>Figura 5.5</b> – Análise NMDS das comunidades avifaunísticas presente no Bloco de Rega de Alvito-Pisão e Zona de Protecção Especial de Cuba na Primavera para as campanhas de 2016/17 (a verde), 2017/18 (a preto) e os anos de 2007/8 (a vermelho) e 2010/11 (a azul), sendo que cada círculo corresponde ao conjunto de espécies de uma quadrícula amostrada pelo método “Atlas”. .....	30
<b>Figura 5.6</b> - Análise NMDS das comunidades avifaunísticas presente no Bloco de Rega de Alvito-Pisão e Zona de Protecção Especial Cuba no Inverno para as campanhas de 2016/17 (a verde), 2017/18 (a preto) e os anos de 2007/8 (a vermelho) e 2010/11 (a azul), sendo que cada círculo corresponde ao conjunto de espécies de uma quadrícula amostrada pelo método “Atlas”. .....	31
<b>Tabela 5.2</b> – Resultados das análises ANOSIM e SIMPER para cada época fenológica (Inverno e Primavera), com indicação da dissimilaridade média (AvD) entre os anos de 2007/8 e 2010/11 e as campanhas de 2016/17 e 2017/18 e a contribuição (%) de cada espécie para tal dissimilaridade. Estas espécies são: o alcaravão ( <i>B.oed</i> ), a calhandrinha ( <i>C.bra</i> ), o tartaranhão-caçador ( <i>C.pyg</i> ), o trigueirão ( <i>E.cal</i> ), o francelho ( <i>F.nau</i> ), o peneireiro ( <i>F.tin</i> ), calhandra ( <i>M.cal</i> ) e o sisão ( <i>T.tet</i> ). .....	32
<b>Tabela 5.3</b> – Número de aves de rapina identificadas na amostragem por transectos na Área de Estudo (BRAP+ZPE – Bloco de Rega de Alvito-Pisão+Zona de Protecção Especial de Cuba e ZC – Zona de Controlo) em cada campanha (2016/17 e 2017/18) e época (Primavera ou Inverno). .....	33
<b>Tabela 5.4</b> – Índice Quilométrico de Abundância (IQA) médio (e desvio padrão) das espécies identificadas nos anos de 2007/8 e nas campanhas de 2016/17 e 2017/18 na área do Bloco de Rega de Alvito-Pisão+Zona de Protecção Especial de Cuba, por época (Primavera e Inverno). .....	34
<b>Tabela 5.5</b> – Índice Quilométrico de Abundância (IQA) médio (e desvio padrão) das espécies identificadas nas campanhas de 2016/17 e 2017/18 na Zona de Controlo, por época (Primavera e Inverno). .....	34
<b>Figura 5.7</b> – Número de aves de rapina identificadas na Área de Estudo (em cima o BRAP+ZPE de Cuba e em baixo a Zona de Controlo) em 2010/11, 2016/17 e 2017/18 discriminados por época (Primavera e Inverno) e classe de uso do solo: CTR – Culturas temporárias de regadio, CTS – Culturas temporárias de regadio, OlivReg – Olivais de regadio, OlivSeq – Olivais de sequeiro, Past – Pastagens permanentes, SAF – Sistemas agro-florestais, TUD – Tecido urbano descontínuo e Vin – Vinhas.....	35
<b>Figura 5.8</b> – Número de indivíduos de francelho ( <i>Falco naumanni</i> ) e tartaranhão-caçador ( <i>Circus pygargus</i> ) observados nas classes de habitat: CTS – Culturas temporárias de sequeiro, OlivReg – Olivais de regadio, OlivSeq – Olivais de sequeiro, Past – Pastagens permanentes, SAF – Sistemas agro-florestais, TUD – Tecido urbano descontínuo e Vin – Vinhas, nos anos de 2007/8 e 2010/11 e nas campanhas de 2016/17 e 2017/18. ....	36
<b>Figura 5.9</b> – Colónias com e sem indícios da presença de francelho no período 2016/18.....	37
<b>Tabela 5.6</b> – Número de indivíduos e casais de francelho identificados em cada colónia nos anos de 2007/8, 2010/11 e no período de 2016/18. A letra C precedida por um número corresponde a Casais e a letra I a Indivíduos de francelho. O tipo de suporte refere-se às épocas de 2016 a 2018. ....	37
<b>Tabela 5.7</b> – Número de abetardas identificadas nos anos de 2007/8 e 2010/11 e nas campanhas de 2016/17 e 2017/18 no Bloco de Rega de Alvito-Pisão+Zona de Protecção Especial de Cuba, separadas por época (Primavera e Inverno). ....	38



<b>Figura 5.10</b> – Número de abetardas identificadas nas classes de uso do solo: Past – Pastagens permanentes, CTS – Culturas temporárias de sequeiro, CTR – Culturas temporárias de regadio, nos anos de 2007/8 e 2010/11 e nas campanhas de 2016/17 e 2017/18 por época (Primavera e Inverno)..	39
<b>Tabela 5.8</b> – Número de machos detectados dentro do círculo, a densidade média (nº de machos por km <sup>2</sup> ) e uma estimativa do número de machos no Bloco de Rega de Alvito-Pisão+Zona de Protecção Especial de Cuba nos anos de 2007/8, 2010/11 e para as campanhas de 2016/17 e 2017/18. ....	39
<b>Figura 5.11</b> – Número de indivíduos de sisão detectados no círculo por classe de habitat: CTS – Culturas temporárias de sequeiro, CTS <10 – CTS com vegetação de altura inferior a 10cm, CTS >10<30 – CTS com vegetação de altura entre os 10 e os 30cm, CTS>30 – CTS com vegetação de altura superior a 30cm e SAF – Sistemas agro-florestais nas campanhas de 2016/17 e 2017/18. ....	40
<b>Tabela 5.9</b> – Número de sisões detectados no Bloco de Rega de Alvito-Pisão+Zona de Protecção Especial de Cuba em época pós-reprodutora e no Inverno para os anos de 2007/8 e 2010/11 e para as campanhas de 2016/17 e 2017/18. ....	41
<b>Tabela 5.10</b> – Número médio de indivíduos de calhandra por ponto de escuta no ano de 2010/11 e nas campanhas de 2016/17 e 2017/18, por época (Primavera e Inverno) e seu desvio-padrão ( $\sigma$ ). ....	41
<b>Figura 5.13</b> – Número de calhandras identificadas no Bloco de Rega de Alvito-Pisão+Zona de Protecção Especial de Cuba nas classes de Habitat: Past – Pastagens permanentes e CTS – Culturas temporárias de sequeiro, no ano de 2010/11 e nas campanhas de 2016/17, discriminado por época (Primavera e Inverno).....	42
<b>Tabela 5.11</b> – Número de indivíduos de alcaravão identificados através dos métodos pontos e transectos, no Bloco de Rega de Alvito-Pisão+Zona de Protecção Especial de Cuba (BRAP+ZPE) e Zona de Controlo (ZC) separados por época (Primavera e Inverno) e campanha (2016/17 e 2017/18). ....	42
<b>Figura 5.14</b> – Número de indivíduos de alcaravão identificados nas classes de habitat: CTCP - Culturas temporárias e/ou pastagens associadas a culturas permanentes, CTR – Culturas temporárias de regadio, CTS – Culturas temporárias de sequeiro, OlivSeq – Olivais de sequeiro e Past – Pastagens permanentes, nas campanhas de 2016/17 e 2017/18 discriminado por época fenológica (Primavera e Inverno). ....	43
<b>Tabela 5.12</b> – Número de indivíduos identificados na amostragem nocturna nas campanhas de 2016/17 e 2017/18 e área (BRAP+ZPE – Bloco de Rega de Alvito-Pisão+ZPE de Cuba e ZC – Zona de Controlo).....	44
<b>Tabela 1</b> – Identificação dos transectos utilizados na amostragem de rapinas e sua extensão, na área do Bloco de Rega+Zona de Protecção Especial de Cuba. ....	57
<b>Tabela 2</b> – Identificação dos transectos utilizados na amostragem de rapinas e sua extensão, na Zona de Controlo a norte de Évora.....	57
<b>Figura 1</b> – Riqueza específica em função do número de quadrículas amostradas na amostragem “Atlas” por ano (2007/8, 2010/11, 2016/17 e 2017/18), a verde os valores obtidos na Primavera e a azul no Inverno.....	58

---

<b>Figura 2</b> – Abundância em função do número de quadrículas amostradas na amostragem “Atlas” por ano (2007/8, 2010/11, 2016/17 e 2017/18), a verde os valores obtidos na Primavera e a azul no Inverno. ....	58
<b>Figura 3</b> – Abundância de rapinas em função do número de quilómetros percorridos por ano (2007/8, 2010/11, 2016/17 e 2017/18), a verde os valores obtidos na Primavera e a azul no Inverno. ....	59
<b>Figura 4</b> – Número de síões por pontos amostrados na época de reprodução nos anos de 2007/8, 2010/11 e nas campanhas de 2016/17 e 2017/18. ....	59
<b>Figura 5</b> – Número de calhandras em função dos pontos amostrados no ano de 2010/11 e nas campanhas de 2016/17 e 2017/18, a verde os valores obtidos nas visitas de Primavera e a azul os valores obtidos na visita de Inverno. ....	60
<b>Tabela 3</b> – Espécies identificadas no Bloco de Rega de Alvito-Pisão+Zona de Protecção Especial de Cuba na campanha de 2016/17, através da amostragem “Atlas”, divididas por época (Primavera e Inverno) e visita (1ª ou 2ª). ....	61
<b>Tabela 4</b> – Espécies identificadas na Zona de Controlo na campanha de 2016/17, através da amostragem “Atlas”, divididas por época (Primavera e Inverno) e visita (1ª ou 2ª). ....	64
<b>Tabela 5</b> – Espécies identificadas no Bloco de Rega de Alvito-Pisão+Zona de Protecção Especial de Cuba na campanha de 2017/18, através da amostragem “Atlas”, divididas por época (Primavera e Inverno) e visita (1ª ou 2ª). ....	66
<b>Tabela 6</b> – Espécies identificadas na Zona de Controlo na campanha de 2017/18, através da amostragem “Atlas”, divididas por época (Primavera e Inverno) e visita (1ª ou 2ª). ....	69

---

## Lista de Abreviaturas e Símbolos

AIA – Avaliação de Impacte Ambiental

APA – Agência Portuguesa do Ambiente

BRAP – Bloco de Rega de Alvito-Pisão

DGT – Direcção Geral do Território

DIA – Declaração de Impacte Ambiental

EDIA - Empresa de Desenvolvimento e Infra-Estruturas do Alqueva, SA.

EFMA – Empreendimento de Fins Múltiplos do Alqueva

EIA – Estudo de Impacte Ambiental

IBA – *Important Bird Area*

ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas

IPCC - *Intergovernmental Panel on Climate Change*

RECAPE – Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução

SPEA – Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves

ZPE – Zona de Protecção Especial



# 1. Introdução

## 1.1. Regadio e Ambiente

### 1.1.1. Necessidades Hídricas e Sustentabilidade

A água é um recurso essencial para todos os seres vivos, contudo é um recurso finito. Apesar de 70% da superfície do planeta estar ocupada por água, esta é maioritariamente salgada (cerca de 97%) e, portanto, inadequada para consumo humano. A maioria da água doce (68,9%) encontra-se sob a forma de glaciares e calotas polares, e apenas uma pequena fracção (0,3%) ocorre à superfície (Cassardo and Jones, 2011). A água é utilizada pelo Homem para a produção de alimento, uso doméstico, produção industrial e de energia, sendo a agricultura responsável por cerca de 70% da captação de água doce a nível mundial (FAO, 2018). O consumo humano causa uma pressão constante sobre os recursos hídricos, uma vez que a utilização de água ocorre a um ritmo superior à recarga natural dos aquíferos, sendo que 21 dos 37 grandes aquíferos mundiais já se encontram em regressão (Richey et al., 2015). Cerca de 700 milhões de pessoas em 43 países são afectadas por escassez de água (WHO/UNICEF, 2013). Com a população mundial a crescer, estimando-se que possa atingir 9 mil milhões em 2050 (UNDESA, 2015), espera-se também que o consumo de água aumente em 55%, sobretudo em países em vias de desenvolvimento na Ásia, África Subsaariana e América Latina (UNESCO, 2014). Esta previsão levanta dúvidas sobre como será possível satisfazer as necessidades de água da população mundial no futuro.

Este panorama agrava-se se considerarmos os cenários de aquecimento global previstos pelo *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC, 2014). O aquecimento global decorre do aumento da quantidade de gases com efeito de estufa na atmosfera, associado à atividade humana (Hansen et al., 1981). Estes gases, como o dióxido de carbono e o metano, sempre existiram na atmosfera, mas com a revolução industrial no século XIX e subsequente aumento da queima de combustíveis fósseis, a sua concentração aumentou significativamente numa escala de tempo reduzida. O aumento de concentração destes gases é responsável por um aumento de 0,85°C na temperatura global, devido ao efeito de retenção da radiação térmica (IPCC, 2014). O aquecimento global levará a uma alteração nos padrões de precipitação globais, prevendo-se uma diminuição de precipitação nas regiões mais próximas do equador e nas zonas áridas, e o inverso nas latitudes mais elevadas (IPCC, 2014). Também os fenómenos extremos como cheias, secas, ciclones e furacões, serão mais frequentes e afetarão a produção agrícola, e terão efeitos na saúde e bem-estar das populações humanas, podendo inclusivamente conduzir à deslocação de 24 a 700 milhões de pessoas até 2030 (UN-Water, 2018, WHO, 2018).

### 1.1.2. Segurança Alimentar e Regadio

Com cerca de 800 milhões de pessoas a sofrer de subnutrição (FAO, 2006) e a procura alimentar a crescer, tornou-se imperativo discutir a nível global a segurança alimentar das populações. A segurança alimentar existe quando cada pessoa, em cada momento, tem acesso físico, social e económico a comida suficiente para satisfazer as suas necessidades alimentares (FAO, 2010). Para garantir a disponibilidade alimentar tem-se investido na intensificação da produção agrícola, nomeadamente através da rega das culturas.

A rega é qualquer actividade humana que forneça água com o propósito de fomentar o crescimento de culturas (ICID, 2016). A agricultura que usa sistemas de rega é chamada de agricultura de regadio, e é cerca de duas vezes mais produtiva que a agricultura de sequeiro, que apenas utiliza a água proveniente da precipitação (World Bank, 2012). Além do aumento da produtividade agrícola, a agricultura de regadio é também promovida como medida de combate à pobreza, uma vez que permite que os agricultores consigam obter maior rendimento dos terrenos que exploram (Rodríguez Díaz et al., 2007). Estas características fazem com que a implementação de sistemas de rega se encontre em crescimento e atraia investidores em todo o mundo, sendo o maior recipiente de investimento público em agricultura (World Bank, 2017).

A rega apresenta também outros impactes, frequentemente negativos, como a degradação do solo por crescente salinização e acidificação, a sobressaturação dos solos com água, e a perda de qualidade da própria água, por acumulação de pesticidas e fertilizantes (FAO, 1995). Associado à rega, ocorrem também frequentemente processos de conversão da agricultura, em que culturas que não necessitam de grandes quantidades de água (ex. cereais), são substituídas por outras cuja necessidade hídrica é maior (ex vinha e oliveira) que são mais produtivas e rentáveis. Esta conversão de agricultura de sequeiro em regadio e consequente alteração dos métodos de cultura tradicionais afecta a fauna que depende destes habitats, privando-a de alimento e refúgio, e contribui para a perda de biodiversidade da zona afectada (Stoate et al., 2009).

Uma vez que implementação de sistemas de rega acarreta impactes negativos significativos na biodiversidade e no meio envolvente, é necessária uma análise cuidadosa e ponderada antes da sua construção, pelo que actualmente este tipo de grandes empreendimentos é sujeito a uma avaliação de impacto ambiental específica com o objectivo de identificar *a priori* os impactes causados e tentar conceber e implementar medidas que os minimizem.

## 1.2. Avaliação de Impacte Ambiental

Segundo a Agência Portuguesa do Ambiente (APA, 2018a), a Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) “é um instrumento de carácter preventivo da política do ambiente, sustentado na realização de estudos e consultas, com efetiva participação pública e análise de possíveis alternativas, que tem por objeto a recolha de informação, identificação e previsão dos efeitos ambientais de determinados projetos, bem como a identificação e proposta de medidas que evitem, minimizem ou compensem esses efeitos, tendo em vista uma decisão sobre a viabilidade da execução de tais projetos e respetiva pós-avaliação.”

A AIA surgiu como resultado de uma crescente consciencialização acerca do ambiente nos anos 60 que teve como ponto alto a criação do *National Environmental Policy Act* (NEPA) em 1970, pelas mãos do presidente Richard Nixon dos Estados Unidos da América (USEPA, 2017). Esta lei obrigou as agências federais americanas a pronunciar-se, não só sobre os impactes ambientais de projectos, mas também sobre a existência de alternativas, tanto num âmbito local como federal. Posteriormente, vários países decidiram adoptar medidas semelhantes, fazendo dos Estudos de Impacte Ambiental (EIA) e Declarações de Impacte Ambiental (DIA) ferramentas de AIA utilizadas presentemente em mais de 100 países (IAIA, 2018).

Na União Europeia, a Directiva 85/337/EEC definiu em 1985 que projectos deveriam ser alvo de EIA obrigatório e aqueles em que esta decisão fica ao critério de cada país membro. Esta directiva foi transposta para o regime jurídico português em 1987 na primeira Lei de Bases do Ambiente, a lei 11/87, de 07 de Abril, onde se encontra definido o princípio de AIA. Esta lei foi substituída pela lei 19/2014, de 14 de Abril, que revoga a anterior Lei de Bases do Ambiente. O regime jurídico específico de AIA está definido no decreto-lei n.º 151-B/2013, de 31 de Outubro, já alterado por três vezes, a mais recente pelo decreto-lei n.º 152/B2017, de 11 de Dezembro.

O processo de AIA dá-se em 6 fases, segundo o manual técnico do Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN, 2010):

1. Selecção das acções (*screening*)
2. Definição do âmbito (*scoping*)
3. Elaboração do EIA
4. Avaliação do EIA
5. Decisão
6. Pós-Avaliação

Além destas 6 fases, existe a Consulta Pública, onde a audiência interessada é convidada a consultar e a pronunciar-se sobre o EIA, dando opiniões, sugestões e outros contributos relativos ao projecto. A consulta pública é uma parte essencial da AIA podendo ser efectuada em qualquer fase, mas mais vulgarmente aquando da definição de âmbito ou da avaliação do EIA.

Uma vez que a AIA não é sempre um processo obrigatório, o proponente deve começar por confirmar se a tipologia do seu empreendimento se encontra na lista de projectos abrangidos, definidos no decreto-lei n.º 152B/2017. Se desta verificação resultar uma resposta positiva, dá-se início ao processo de avaliação; o proponente pode também voluntariamente optar pela realização do processo. A fase

seguinte envolve a apresentação de uma proposta de definição do âmbito (PDA) à autoridade de AIA. A PDA contém uma descrição do projecto, incluindo os termos de referência, e permite identificar quais as vertentes ambientais a incidir na elaboração do EIA e quais as entidades e/ou grupos a consultar. Apesar de ser de cariz facultativo, a PDA é importante pois permite uma execução mais eficaz do estudo ao orientá-lo para a análise dos impactes mais importantes.

Na elaboração do EIA são tidos em conta os possíveis impactes do projecto, nas áreas da ecologia, socioeconomia, geologia, alterações climáticas e saúde humana, entre outras, e apresentadas medidas de minimização para impactes negativos e medidas potenciadoras para possíveis impactes positivos, além de alternativas ao projecto. A autoridade de AIA procede à avaliação técnica do documento, tal como o público interessado, e procede-se a uma tomada de decisão produzindo a Declaração de Impacte Ambiental (DIA). Neste documento a autoridade competente emite a decisão acerca da execução do projecto, tendo em conta os resultados da avaliação e consulta pública, podendo a mesma ser favorável, favorável condicionada ou desfavorável. Uma declaração desfavorável implica a não execução do projecto, enquanto que numa decisão favorável condicionada admite-se a realização do mesmo, desde que se cumpram certos requisitos, apresentados na DIA.

Quando se trata de um EIA de um projecto em pré-execução/estudo prévio é ainda necessária a produção de um Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução (RECAPE), um documento onde se pretende integrar as condicionantes apresentadas na DIA, como por exemplo medidas de minimização e implantação de programas de monitorização. Só depois da apreciação deste documento por parte da entidade decisora e confirmação de que as condicionantes expressas na DIA foram implementadas é que o projecto poderá ser iniciado.

A fase de pós-avaliação tem como propósito avaliar o cumprimento das condicionantes do projecto e a sua eficácia, com base em visitas ao local de implementação, auditorias e ainda da implementação de programas de monitorização. Estes programas são frequentemente solicitados pela entidade decisora, envolvendo observação e recolha sistemática de dados sobre o estado do ambiente ou sobre os efeitos ambientais de determinado projeto bem como a descrição periódica desses efeitos por meio de relatórios (APA, 2018b). A monitorização deve também caracterizar a situação de referência, antes da execução do projecto, de modo a ser possível estudar a evolução do empreendimento e dos impactes a este associados.



## 2. Programa de Monitorização da Avifauna no Bloco de Rega de Alvito-Pisão

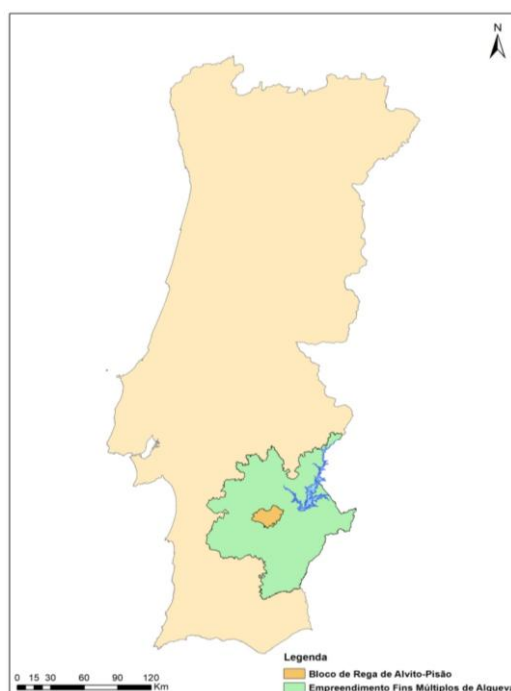
### 2.1. Antecedentes

O Empreendimento de Fins Múltiplos do Alqueva (EFMA) remonta à criação do Plano de Rega do Alentejo em 1957, e a sua implementação começou em 1976, com o início da construção da barragem de Alqueva. No entanto, as obras foram interrompidas em 1978 e apenas retomadas em 1995, após a elaboração de um EIA e a criação da entidade gestora do projecto: a Empresa de Desenvolvimento e Infraestruturas do Alqueva, S.A. (EDIA).

O empreendimento pretende (EDIA, 2005):

- Regularizar o caudal do Guadiana, de modo a atenuar significativamente os efeitos de secas prolongadas e aumentar a fiabilidade do abastecimento de água;
- Constituir uma reserva estratégica de água, na região do Alentejo;
- Produzir energia hidroeléctrica;
- Estabelecer condições favoráveis a uma alteração do modelo cultural na agricultura, com a substituição progressiva das produções de sequeiro.

A barragem de Alqueva é o elemento chave no empreendimento. Com uma altura de 96m e uma capacidade de armazenamento de 4 150 hm<sup>3</sup>, a albufeira atingiu o nível pleno de armazenamento pela primeira vez em 2010, oito anos depois do fecho das comportas (EDIA, 2013a). Considerado o maior lago artificial da Europa, a albufeira de Alqueva ocupa uma área de 250km<sup>2</sup> e consegue abastecer de água cerca de 10 000km<sup>2</sup> nos distritos de Beja, Évora, Portalegre e Setúbal (EDIA, 2013b). Uma representação do EFMA encontra-se na **Figura 2.1**.



**Figura 2.1** – Localização da área abrangida pelo Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva, com representação da albufeira de Alqueva e do Bloco de Rega de Alvito-Pisão.

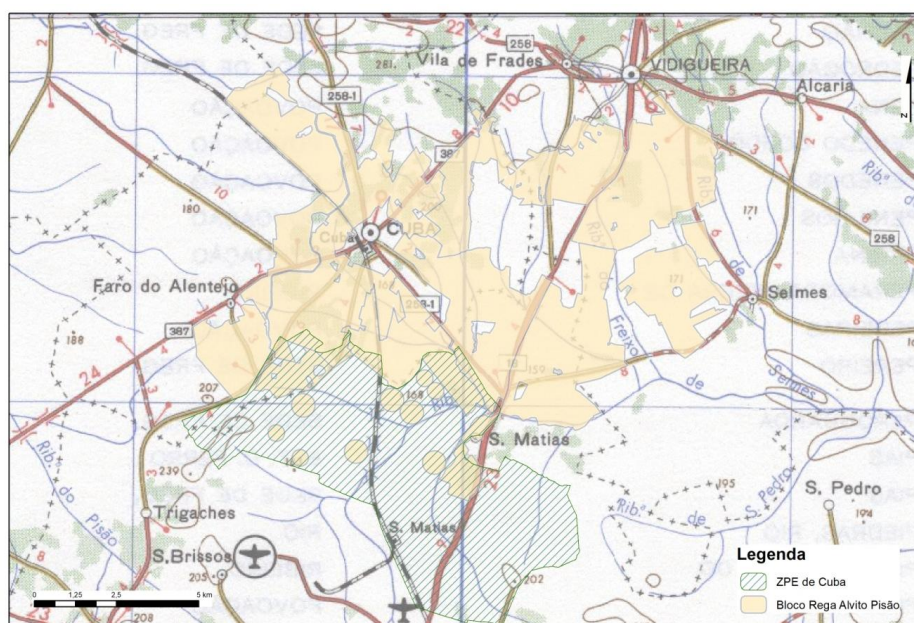
Além da barragem de Alqueva, o EFMA é composto pela barragem e central hidroelétrica de Pedrógão e uma rede de infraestruturas responsáveis pela captação, adução e distribuição da água até aos perímetros de rega definidos - o Sistema Global de Rega. Este engloba uma área de rega de aproximadamente 120 000 hectares, distribuída por três subsistemas: O Subsistema de Alqueva, o Subsistema de Pedrógão e o Subsistema de Ardila (EDIA, 2013c).

O Subsistema de Alqueva, cuja origem de água se situa na Tomada de Água dos Álamos, na albufeira de Alqueva, abrange uma área de 64 000 hectares distribuída pelos concelhos de Alcácer do Sal, Aljustrel, Alvito, Beja, Cuba, Évora, Ferreira do Alentejo, Mourão, Reguengos de Monsaraz, Viana do Alentejo e Vidigueira, servindo para reforçar as necessidades da população destes concelhos e para a rega de terrenos agrícolas (EDIA, 2013c).

## 2.2. Bloco de Rega de Alvito-Pisão

O Bloco de Rega de Alvito-Pisão (BRAP) pertence ao Subsistema de Alqueva e afecta uma área de cerca de 9300 hectares nos concelhos de Alvito, Beja, Cuba e Vidigueira, como ilustrado na **Figura 2.2**. Este bloco de rega é servido por três reservatórios ligados ao canal Alvito-Pisão e ao adutor Cuba-Vidigueira que alimentam as bocas de rega utilizadas pelos agricultores. Os agricultores aderentes ao empreendimento têm maior disponibilidade de água para rega, o que cria condições para a substituição do sistema tradicional de culturas de sequeiro prevalente na região por culturas de regadio (AQUALOGUS e BIOTA, 2016).

A área do bloco de rega sobrepõe-se parcialmente à Zona de Protecção Especial (ZPE) de Cuba (PTZPE0057), classificada em 2008 no Decreto Regulamentar n.º 6/2008 de 26 de Fevereiro. As ZPEs são estabelecidas ao abrigo da Directiva Europeia 79/409/CEE, também conhecida como Directiva Aves, com o propósito de garantir a conservação das espécies de aves, que constam no Anexo I do documento, e dos seus habitats. Esta ZPE corresponde à *Important Bird Area* (IBA) PT026, com o mesmo nome, definida em 2002 pela organização *BirdLife International*, através da sua representante em Portugal, a Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (SPEA). As IBAs são sítios com significado internacional para a conservação das aves à escala global, e têm objectivos semelhantes às ZPEs, mas sem obrigações legais de protecção dos sítios (SPEA, 2010a).



**Figura 2.2** – Bloco de Rega de Alvito-Pisão e Zona de Protecção Especial de Cuba.

### 2.3. Programa de Monitorização do Bloco de Rega de Alvito-Pisão

Como parte integrante do EFMA, o BRAP foi alvo de um EIA em 2006, antes da sua construção, e objecto de DIA favorável condicionada (Secretaria de Estado do Ambiente, 2006). Uma das condições para a execução do projecto requer a obrigatoriedade de monitorização da avifauna num período mínimo de dez anos. Esta monitorização a médio-longo prazo justifica-se pela implementação gradual do regadio, prevendo-se que os impactes subjacentes se detectem num período temporal alargado.

A monitorização da avifauna incide obrigatoriamente sobre um conjunto espécies estepárias, em que se prevêem impactes negativos pelo aumento da área de regadio como consequência do BRAP: a abetarda (*Otis tarda*), o sisão (*Tetrax tetrax*), a calhandra (*Melanocorypha calandra*), o francelho (*Falco naumanni*) e o tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*). Estas espécies foram escolhidas porque apresentam uma dependência das pastagens e pousios associados ao cultivo extensivo de cereais com técnicas tradicionais de rotação de culturas - habitat pseudo-estepário – predominante na zona (Delgado and Moreira, 2000; ICNB, 2008).

Este tipo de cultivo é menos rentável e produtivo que uma agricultura intensiva, o que associado à disponibilidade de fundos da Política Agrícola Comum (PAC) da União Europeia, tem motivado os agricultores a abandonarem o cultivo extensivo tradicional (Stoate et al., 2001; Donald et al., 2002). Este abandono significa uma perda de habitat essencial para as espécies estepárias, que na sua grande maioria (83%) apresentam um estatuto de conservação desfavorável na Europa (Leitão et al., 2010).

Como responsável pelo desenvolvimento do EFMA, a EDIA está encarregue de levar a cabo a monitorização de avifauna. Para tal fim, a empresa tem promovido periodicamente concursos públicos, de modo a contratar equipas de especialistas que garantam o cumprimento do Programa de Monitorização, estabelecido em caderno de encargos. O primeiro concurso foi lançado em 2007, dizendo respeito ao período 2007/8, e repetido por mais 5 períodos, correspondentes a 2008/9, 2009/10, 2010/11, 2015/16 e 2016/2018. Os resultados obtidos em cada um dos períodos são compilados na forma de um relatório final, a apresentar à EDIA. O trabalho levado a cabo em 2007/8 correspondeu à definição da situação de referência, importante para posterior comparação com os períodos seguintes, em especial a partir de 2010, o ano de entrada em fase de exploração do Bloco de Rega de Alvito-Pisão.

Em 2015 a EDIA sentiu necessidade de uniformizar os diferentes estudos na área do EFMA, pelo que o Programa de Monitorização sofreu algumas alterações. A adição mais relevante foi a criação de uma zona de controlo, não pertencente a nenhum bloco de rega, com o propósito de averiguar o efeito do regadio na população de aves, pois os trabalhos prévios apenas actuaram sobre o BRAP e a ZPE de Cuba (Ecosativa, 2015). Esta zona de controlo foi definida de modo a não se sobrepor a outras áreas de estudo definidas pela EDIA, apresentar uma área proporcional à zona de estudo (cerca de 20%), e uma constituição semelhante em termos de superfície ocupada por ZPEs e IBAs e perfil de biótopos à área de estudo. Para este efeito foi seleccionada uma área de 3 902ha a norte de Évora, distando aproximadamente 60kms da zona de estudo, com 25,6% da sua área sobreposta à ZPE Évora (norte) (PTZPE0055). Deste modo a Área de Estudo pós 2015 engloba uma área de aproximadamente 19 000ha incluindo o BRAP, a ZPE de Cuba e a Zona de Controlo (Ecosativa, 2015), representada na **Figura 2.3**.





**Figura 2.3** – Área de Estudo: a norte a Zona de Controlo e a sul o Bloco de Rega de Alvito-Pisão e a Zona de Protecção Especial de Cuba.

## 2.4. A Empresa

O presente relatório de estágio enquadra-se na produção do relatório final da campanha de monitorização da avifauna no período de 2016/18. Esta monitorização foi adjudicada à empresa AQUALOGUS – Engenharia e Ambiente, Lda (<http://www.aqualogus.pt/>).

A AQUALOGUS foi fundada em 1996 por consultores de engenharia e especializou-se no desenvolvimento de projectos e actividades de consultoria relacionados com recursos hídricos, obras hidráulicas e ambiente. Estes projectos incluem barragens, aproveitamentos hidroagrícolas e hidroeléctricos, obras de saneamento, planeamento de recursos hídricos e acompanhamento e avaliação ambiental, tanto em Portugal como em Angola, Argélia, Brasil, Moçambique e outros países.

## 2.5. Objectivos

### 2.5.1. Objectivos da Monitorização

O Programa de Monitorização da Avifauna no Bloco de Rega Alvito-Pisão 2016/2018 no qual se insere o presente relatório de estágio, tem os seguintes objectivos, definidos em caderno de encargos:

- Acompanhar a evolução de aves estepárias e de rapinas, de forma a identificar alterações na distribuição das espécies, comparando os resultados obtidos com os dados de anos anteriores e relacionando com as alterações do uso do solo;
- Compreender os movimentos sazonais e interanuais das aves estepárias;
- Determinar, com robustez científica, se a médio-longo prazo se observam alterações significativas nas populações de aves, entre a situação de referência e o período de exploração dos blocos de rega, através da quantificação da abundância relativa e estimativas populacionais das espécies prioritárias presentes na área do Bloco e Rega de Alvito-Pisão e porções territoriais adjacentes;
- Identificar e acompanhar os locais de nidificação de algumas aves com estatuto de conservação mais desfavorável.

### 2.5.2. Objectivos do Estágio

Ao integrar uma equipa técnica e colaborar na produção do relatório final de monitorização pretendeu-se aumentar os conhecimentos, aplicados a um caso real, das seguintes áreas:

- Monitorização ambiental em geral, e de avifauna, em particular;
- Impactes da intensificação agrícola nas comunidades avifaunísticas;
- Análise e tratamento de dados, nomeadamente na utilização de técnicas estatísticas, para quantificar os padrões de distribuição e abundância de espécies;
- Elaboração de relatórios técnicos, concretamente Relatórios de Monitorização, conforme legislação em vigor.



### 3. Metodologia

O Programa de Monitorização da Avifauna no Bloco de Rega Alvito Pisão utiliza um conjunto de métodos para a amostragem da comunidade avifaunística na área de estudo, que se pretende que sejam complementares e ofereçam um panorama realista das tendências populacionais, em particular das espécies estepárias definidas na DIA e no RECAPE como prioritárias: a abetarda (*Otis tarda*), o sisão (*Tetrax tetrax*), a calhandra (*Melanocorypha calandra*), o francelho (*Falco naumanni*) e o tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*). É também contemplada no programa de monitorização a actualização da cartografia do uso e ocupação do solo para a área de estudo, para, através da comparação com cartografia de anos anteriores, determinar quais foram as alterações dos usos do solo e de que modo podem influenciar a avifauna.

As técnicas de amostragem utilizadas foram definidas no RECAPE do Bloco de Rega de Alvito-Pisão, na actualização do Programa de Monitorização (PROCESL, 2006; Ecosativa 2015) e em caderno de encargos, sendo descritas de seguida nos **itens 3.1 a 3.5** para as componentes, actualização de cartografia de ocupação do solo, generalidade da avifauna, aves de rapina, aves estepárias e aves nocturnas.

O período de monitorização 2016-2018, envolveu duas campanhas, uma realizada em 2016/17 e outra em 2017/18. Em cada campanha, foram realizadas amostragens na época de Primavera/Verão (Abril-Julho) e no Inverno (Dezembro-Fevereiro).

Os dados obtidos neste período, foram comparados com dados de monitorizações anteriores, que utilizaram técnicas de amostragem semelhantes, de modo a averiguar se existem alterações significativas nas comunidades de aves associadas à implantação e exploração do Bloco de Rega. Na prática, foram efectuadas comparações com os anos de 2007/8 e 2010/11 correspondentes, respectivamente, à situação de referência e à entrada em fase de exploração. No caso dos passeriformes estepários apenas foram efetuadas apenas comparações com 2010/11, uma vez que este grupo não integrou o programa de monitorização em anos anteriores.

#### 3.1. Uso e Ocupação do Solo

A análise das alterações do uso do solo na Área de Estudo ao longo do Programa de Monitorização partiu da fotointerpretação de fotografias aéreas. Especificamente, procedeu-se à classificação da utilização dos terrenos da área de estudo e ao cálculo da área de cada classe de ocupação do solo identificada.

A classificação teve como base primária a nomenclatura da Carta de Ocupação e Uso do Solo de 2007 (COS 2007), que inclui uma unidade mínima de 1ha e 225 classes de uso do solo divididas por 5 níveis de detalhe, tendo sido adoptado o nível de detalhe 3, que garante uma exactidão de 85% (DGT, 2016).

Para o ano de referência (2007/8) foi utilizada a cartografia da COS 2007, mas para o ano de 2016/18 foi utilizada uma cartografia produzida especificamente para a área de estudo durante a monitorização de 2010/11 (Mãe d'água, 2013), actualizada em 2018 com recurso a observações no terreno. Esta cartografia específica foi efectuada com um nível de detalhe superior ao utilizado para 2007/8, mas não seguindo a nomenclatura COS. Como tal, para permitir a comparação da ocupação do solo entre anos, realizou-se uma uniformização das classes utilizadas, através da aplicação dos critérios presentes na memória descritiva da COS 2007 (DGT, 2016). A cartografia produzida neste trabalho encontra-se

no sistema de coordenadas ETRS89-TM06PT, o mesmo utilizado na cartografia oficial e recomendado pela Direcção Geral do Território (DGT, 2017).

### 3.2. Comunidade Avifauna

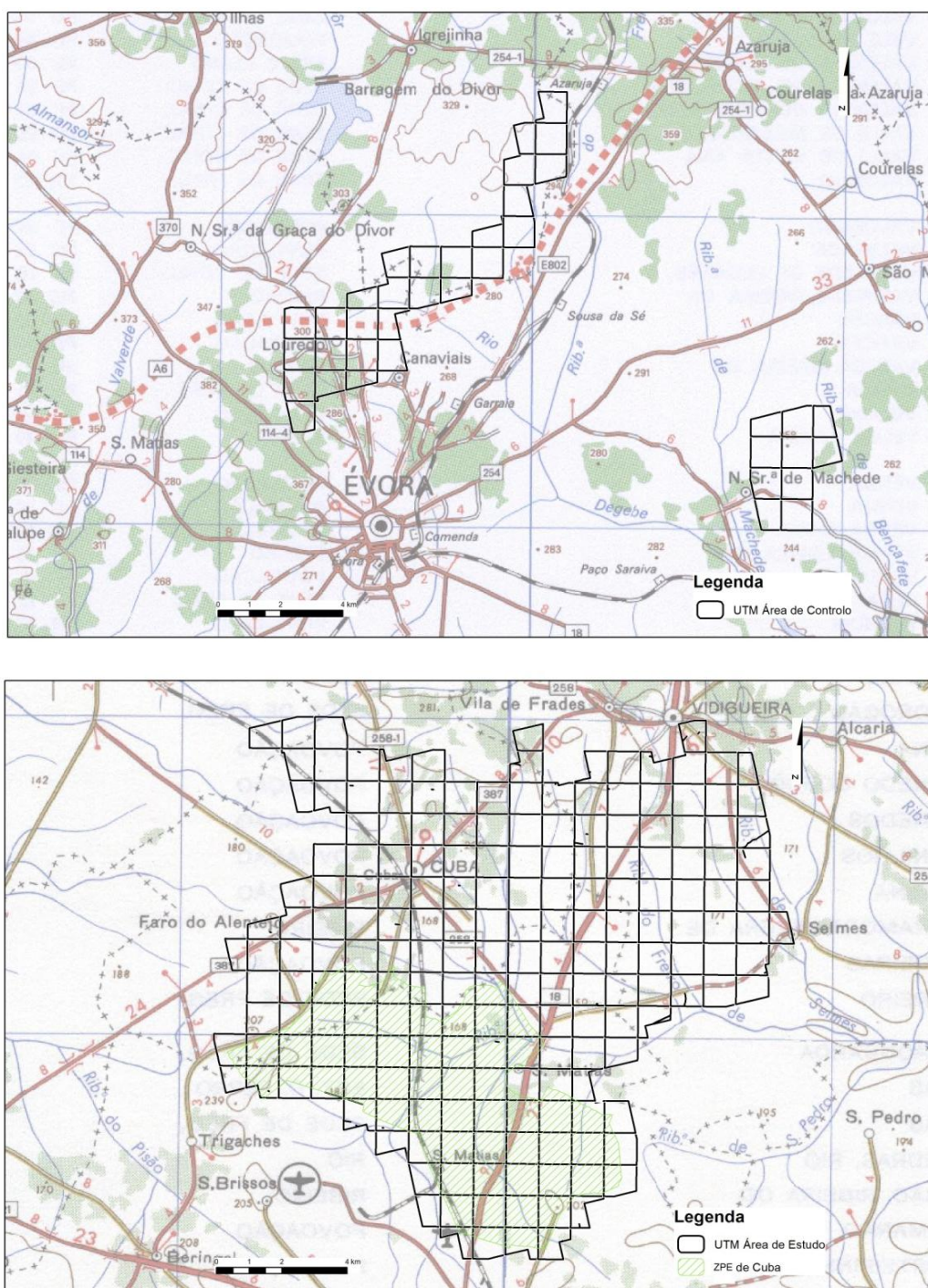
O método de amostragem definido em RECAPE e aqui denominado genericamente Atlas, foi escolhido de modo a efectuar um levantamento das espécies existentes na zona de estudo com o objectivo de obter um padrão geral de distribuição e abundância, não só das espécies alvo mas também das restantes espécies presentes (PROCESL, 2006).

Esta amostragem consistiu na visita sistemática a quadrículas UTM 1x1km do sistema de coordenadas *Hayford-Gauss*, escolhidas através da sobreposição da grelha UTM com a área de estudo. Desta sobreposição resultaram 234 quadrículas, 196 das quais correspondem ao Bloco de Rega e ZPE de Cuba (Matos,Fonseca & Associados, 2009) e 38 à zona de controlo a norte de Évora (Ecosativa, 2015), como observado na **Figura 3.1**.

As amostragens foram realizadas na época de nidificação e pós-reprodução (Primavera-Verão) e no Inverno, e incluíram duas visitas de Primavera e uma visita de Inverno em cada campanha. Na campanha de 2016/17 a primeira visita de Primavera foi realizada entre 15 de Abril e 15 Maio, a segunda visita entre 29 de Maio e 29 de Junho de 2016 e a visita de Inverno entre 18 de Janeiro e 28 de Fevereiro de 2017. Na campanha de 2017/18 a primeira visita de Primavera ocorreu entre 1 de Abril e 15 de Maio, a segunda visita entre 7 de Maio e 30 de Junho de 2017, enquanto que a visita de Inverno se deu entre 14 de Janeiro e 28 de Fevereiro de 2018.

Em cada visita, cada quadrícula foi percorrida a pé, durante um período de 20min, registando todos os contactos e observações de aves ocorridos. As visitas foram efectuadas 3h depois do nascer do sol e 3h antes do pôr-do-sol, períodos em que as aves demonstram maior actividade (Robbins, 1981), e apenas quando as condições meteorológicas eram favoráveis (i.e. ausência de vento e de chuva), para permitir uma maior detectabilidade (Rabaça, 1995).

Em cada visita, o observador estava equipado com binóculos, e a cada contacto, registou os seguintes elementos: a) Espécie; b) Número de indivíduos e c) Habitat. Este habitat foi classificado tendo em conta a Carta de Ocupação do Solo (COS) produzida pela Direcção Geral do Território (DGT, 2016).



**Figura 3.1** - Quadrículas seleccionadas para amostragem Atlas: em cima a Zona de Controlo e em baixo o Bloco de Rega de Alvito-Pisão e Zona de Protecção Especial de Cuba.



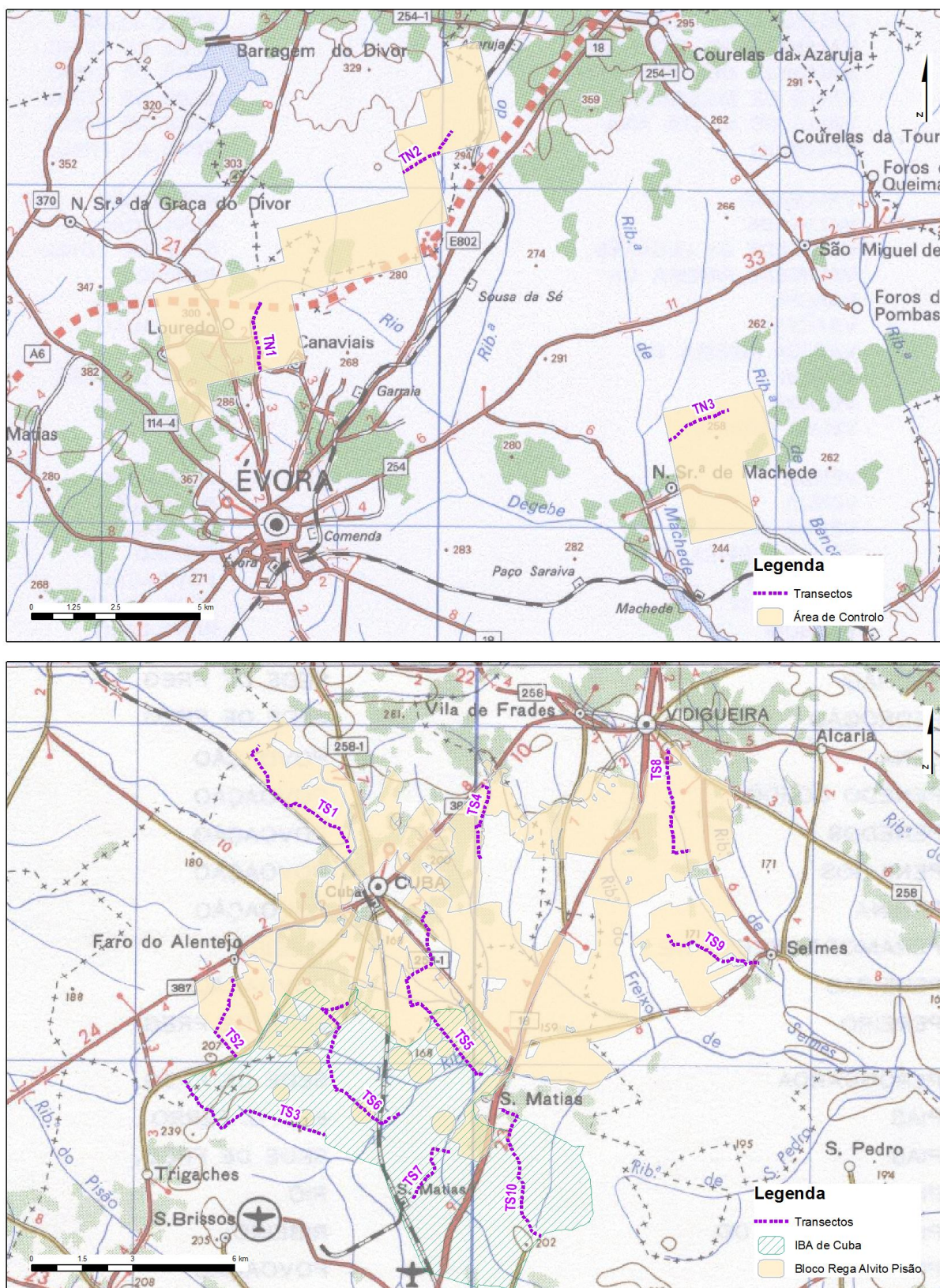
### 3.3. Aves de Rapina

A amostragem de aves de rapina teve como objectivo efectuar uma estimativa populacional das espécies de rapina, e espécies de comportamento semelhante, como os grandes corvídeos. Para tal, foi definido um conjunto de transectos, correspondentes a caminhos ou estradas não alcatroadas e estradas secundárias, na área de estudo. No caso do Bloco de Rega e ZPE de Cuba utilizaram-se os 10 transectos definidos em trabalhos anteriores (Matos, Fonseca & Associados, 2009). Todavia foi necessária uma nova definição na zona de controlo, uma vez que se trata de uma adição recente ao Programa de Monitorização, como descrito no **item 2.3**. Na selecção destes novos transectos foi tida em conta a necessidade de amostrar os usos do solo mais relevantes para este grupo, tal como sucede com os transectos anteriormente definidos para a zona do BRAP+ZPE de Cuba. No total, foram seleccionados três transectos que cumprem este critério.

Os transectos variaram entre 2,3 e 6,5 km no Bloco de Rega e ZPE de Cuba, e entre os 2 e 2,1km na zona de controlo (**ANEXO I**), e a sua localização está representada na **Figura 3.2**. Globalmente, os transectos efectuados na área do Bloco de Rega e ZPE de Cuba englobaram 41,9km e os transectos efectuados na área de controlo englobaram 6,1km de extensão, totalizando uma extensão de 48km.

As amostragens foram realizadas mensalmente durante a Primavera e o Inverno. Na campanha de 2016/17, na Primavera, cada transecto foi amostrado nos dias 10, 18, 24, 26 e 28 de Abril, 14, 15, 25, 26, 29 de Maio e 18, 28 e 29 de Junho de 2016, e no Inverno nos dias 29 e 31 de Dezembro de 2016 e 27, 30 e 31 de Janeiro de 2017. Na campanha de 2017/18 foram amostrados nos dias 12, 13 e 22 de Abril, 16, 25 e 26 de Maio, 22, 26 e 29 de Junho, 26 e 30 de Dezembro de 2017 e 16, 18, 20 e 28 de Janeiro de 2018.

Cada transecto foi percorrido por dois observadores deslocando-se de viatura a baixa velocidade (10-20km/h), um método considerado apropriado para áreas extensas e relativamente homogéneas (Fuller and Mosher, 1981, Bibby et al., 2000, Buckland et al., 2001). Do mesmo modo que no protocolo Atlas, e em cada visita, registou-se para cada observação: a) Espécie; b) Número de indivíduos e c) Habitat.



**Figura 3.2** – Localização dos transectos de aves de rapina: Em cima, os transectos efetuados na Zona de Controlo e em baixo os transectos efetuados no Bloco de Rega de Alvito-Pisão e Zona de Protecção Especial de Cuba.



### 3.3.1. Francelho

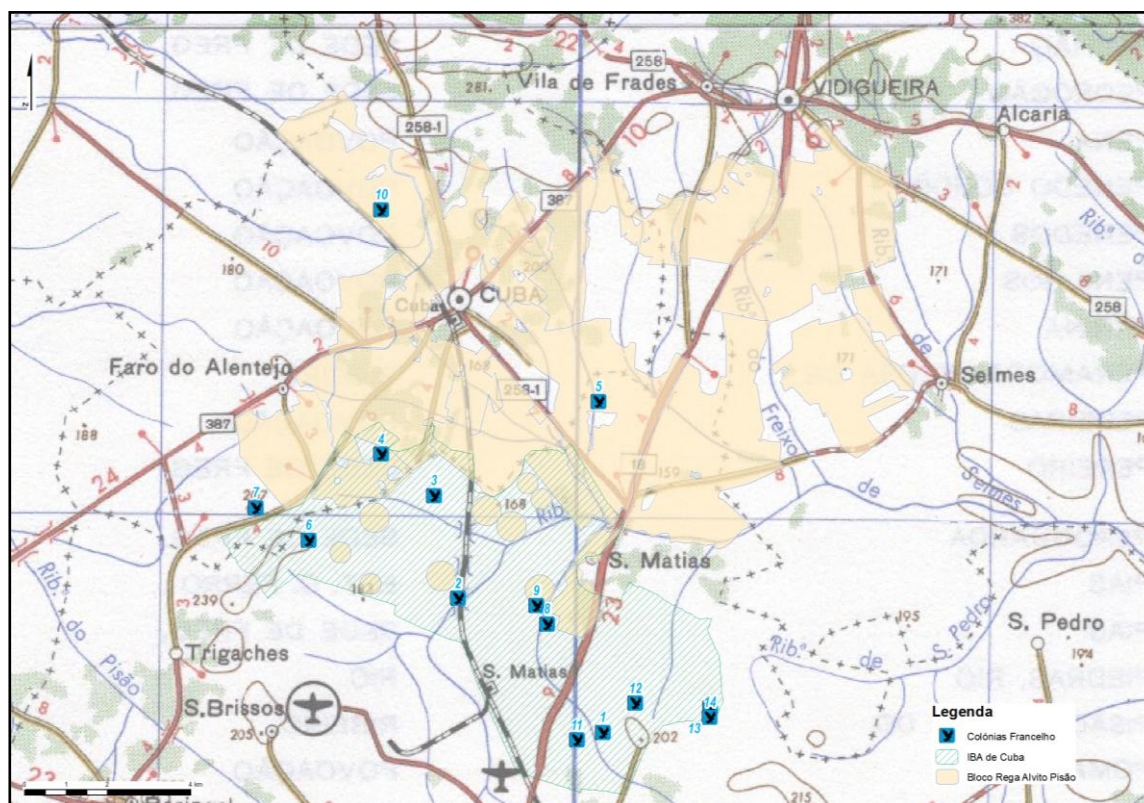
O francelho, como espécie de rapina prioritária, foi alvo de uma metodologia específica, que pretendeu:

- Obter estimativas o mais exactas possível do número de casais e/ou colónias e a sua localização no interior da Área de Estudo;
- Caracterizar as estruturas de suporte dos ninhos e/ou colónias;
- Identificar potenciais causas de insucesso reprodutor e ameaças incidentes sobre as populações.

Sendo uma monitorização em curso desde 2007, as colónias de francelho assinaladas em anos anteriores, identificadas na **Figura 3.3**, foram seguidas também em 2016/17 e 2017/18 (Matos,Fonseca & Associados, 2009, Mãe d'água, 2013). Além dos ninhos identificados em trabalhos anteriores, todas as ruínas presentes na Área de Estudo foram visitadas, por se tratarem de locais geralmente privilegiados pelo francelho para nidificação (Cabral et al., 2006).

Na campanha de 2016/17 as visitas aos ninhos foram efectuadas nos dias 23, 24, 29 e 30 de Abril, 25 de Maio e 1 e 29 de Junho de 2016 e na campanha de 2017/18 nos dias 5 de Abril, 14 de Maio, 14 e 29 de Junho e 16 de Julho de 2017.

Em cada visita foram registados os seguintes elementos: a) Espécie; b) Estrutura de suporte dos ninhos e c) Número de indivíduos ou casais. A contagem de indivíduos/casais foi, sempre que possível, efectuada à distância, de modo a minimizar a perturbação causada aos indivíduos nidificantes.



**Figura 3.3** – Colónias de francelho seguidas para monitorização.

### 3.4. Aves Estepárias

A amostragem desenvolvida para as aves estepárias, incidiu sobre as seguintes espécies: abetarda, sisão, calhandra (*Melanocorypha calandra*) e alcaravão (*Burhinus oedicnemus*).

#### 3.4.1. Abetarda

A população de abetarda foi amostrada no período reprodutor, pós-reprodutor e no Inverno, através da realização de transectos. Estes transectos correspondem a toda rede de caminhos disponível na área de estudo (cerca de 500km) e foram percorridos de automóvel a baixa velocidade (<20km/h) ao início da manhã e final da tarde, de maneira análoga aos transectos amostrados por metodologia Atlas (**item 3.2**).

Na campanha de 2016/17, os censos foram realizados nos dias 12 e 15 de Abril e 23 de Julho de 2016, para o período reprodutor e pós-reprodutor, e nos dias 14 e 15 de Janeiro de 2017 para o Inverno. Na campanha posterior os censos ocorreram nos dias 1 e 2 de Abril e 15 e 16 de Julho de 2017, para o período reprodutor e pós-reprodutor, nos dias 5 e 7 de Outubro de 2017 e 18 e 28 de Janeiro de 2018 para o Inverno.

Em cada visita foram registados os seguintes parâmetros: a) Número de indivíduos e b) Habitat, de maneira análoga ao protocolo Atlas.

### 3.4.2. Sisão

Para o sisão foram considerados dois tipos de abordagem diferente, uma exclusiva para o período reprodutor e outra para o período pós-reprodutor e Inverno.

No período reprodutor, a metodologia utilizada foi desenvolvida pelo projecto LIFE Sisão (Silva & Pinto, 2006), e envolveu a contagem dos machos em actividade reprodutora e registo do habitat utilizado pelos mesmos em parada nupcial. Entendeu-se contar principalmente machos pois neste período são mais conspícuos que as fêmeas, permitindo uma detecção mais fácil (Silva & Pinto, 2006).

As contagens foram efectuadas nas primeiras e últimas três horas do dia (nascer e pôr-do-Sol) em 145 pontos, 140 no Bloco de Rega e ZPE de Cuba, definidos por monitorizações anteriores, e 5 pontos escolhidos para a área de controlo a norte de Évora, representados na **Figura 3.4**. Os novos pontos na zona de controlo foram escolhidos por se encontrarem numa área de habitat favorável ao sisão (culturas temporárias de sequeiro).

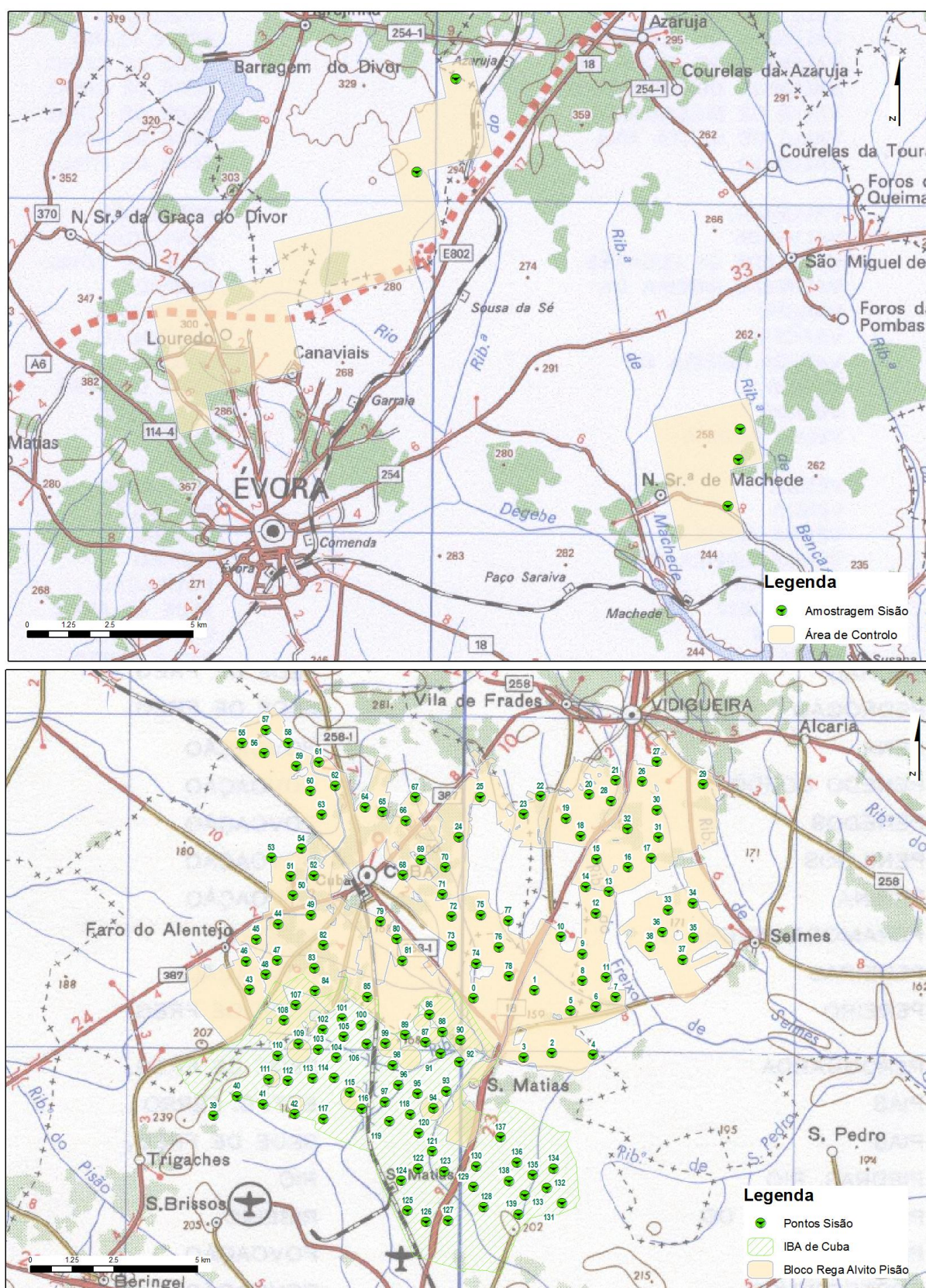
As deslocações entre pontos foram feitas de automóvel, a baixa velocidade (10-20km/h). Antes do início das contagens o veículo permaneceu parado cerca de 2min, de modo a que as aves se habituassem à sua presença e continuassem com o seu comportamento habitual. Depois deste tempo de “aclimação” iniciou-se a contagem, que durou 5min. Foram contabilizados os machos presentes num círculo de 250m de raio a partir do centro do ponto de escuta, e que habitat usavam. Estes dados foram registados numa ficha de campo específica, contendo o referido círculo dividido em oito quadrantes, de modo a ser possível registar o habitat em cada quadrante e a posição de cada animal. Para o registo de habitat foi novamente considerada a nomenclatura da COS 2007 (DGT, 2016) com a classificação adicional da estrutura de vegetação observada em culturas temporárias de sequeiro (CTS), com vegetação de altura inferior a 10cm ( $CTS < 10$ ), com altura compreendida entre os 10 e os 30cm ( $10 < CTS < 30$ ) e vegetação com altura superior a 30cm ( $CTS > 30$ ).

Na campanha de 2016/17 as amostragens foram realizadas nos dias 18, 24, 25, 28, 29 e 30 de Abril de 2016, tendo havido apenas uma visita aos pontos. Na campanha de 2017/18 foram realizadas duas visitas, a primeira nos dias 13 e 15 de Abril de 2017 e a segunda nos dias 28 e 30 do mesmo mês.

Dos 145 pontos de amostragem foram efectivamente amostrados 101 em 2007/8, 136 em 2010/11, 110 em 2016/17 e 104 em 2017/18. Nunca foi possível amostrar a totalidade dos pontos pois os acessos a alguns pontos se encontravam intransitáveis e em 2016/17 a adjudicação tardia do trabalho não permitiu uma visita a todos os pontos.

No período pós-reprodutor e Inverno o método utilizado foi idêntico ao usado para a amostragem de abetarda, descrito acima, pelo que estas amostragens das duas espécies foram articuladas e realizadas em conjunto. Assim, estas amostragens foram realizadas no dia 23 de Julho de 2016 e nos dias 14 e 15 de Janeiro de 2017, na campanha de 2016/17, e nos dias 16 de Julho de 2017, 18 e 28 de Janeiro de 2018 na campanha de 2017/18.





**Figura 3.4** – Localização dos pontos de contagem de sisão: Em cima os cinco pontos da Zona de Controlo e em baixo os cento e quarenta relativos ao Bloco de Rega de Alvitto-Pisão e Zona de Protecção Especial de Cuba.



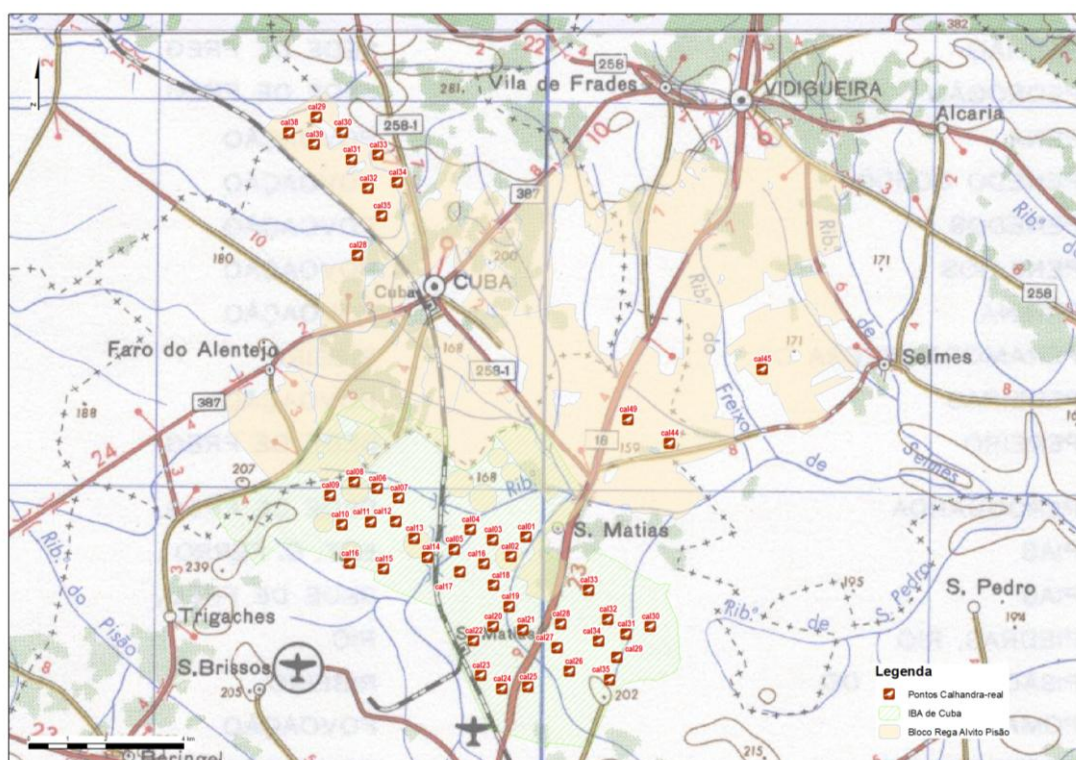
### 3.4.3. Calhandra e Alcaravão

Para este grupo de aves foram realizadas contagens em 49 pontos seleccionados em trabalhos anteriores (Mãe d'água, 2013), e representados na **Figura 3.5**. Estas contagens duraram 10min e foram executadas nas três primeiras horas depois do nascer-do-Sol e nas três horas antes do pôr-do-Sol, sempre sob boas condições climatéricas.

A amostragem no período reprodutor foi de carácter mensal e decorreu nos dias 24, 25, 28, 29 e 30 de Abril, 25 e 26 de Maio e 26 e 29 de Junho, articulada com a amostragem de sisão para a campanha de 2016/17. No Inverno da mesma campanha, a amostragem foi realizada nos dias 14 e 22 de Janeiro de 2017. Na campanha de 2017/18, a amostragem no período reprodutor teve lugar nos dias 13, 15 e 28 de Abril, 25 de Maio e 18 e 24 de Junho de 2017, e a amostragem de Inverno ocorreu nos dias 27 e 28 de Janeiro de 2018.

Para a campanha de 2016/17 foram amostrados 35 pontos na Primavera e 36 no Inverno, para a campanha seguinte 35 na Primavera e 37 no Inverno. Em 2010/11 foram visitados 49 pontos na Primavera e 38 no Inverno. Nem sempre se efectuou uma amostragem total, pois não foi possível aceder a alguns pontos. Em cada visita, para cada contacto, foram registados a) Espécie; b) Número de indivíduos e c) Habitat, de modo análogo ao efectuado para o método Atlas.

Para o alcaravão, definido como espécie prioritária no RECAPE (PROCESL, 2006), além do procedimento descrito acima, realizou-se uma amostragem por transectos, que seguiu o mesmo protocolo usado para a abetarda e sisão, descrito nos **itens 3.4.1 e 3.4.2**. Em 2016/17 a amostragem teve lugar nos dias 29 e 31 de Dezembro de 2016 e 14 e 15 de Janeiro de 2017, e na campanha seguinte ocorreu nos dias 26 e 30 de Dezembro de 2017 e no dia 28 de Janeiro de 2018. Além deste protocolo, o alcaravão também foi alvo de uma amostragem nocturna, descrita de seguida no **item 3.5**, onde se registou o número de indivíduos escutados.



**Figura 3.5** – Localização dos pontos de amostragem para passeriformes estepários.

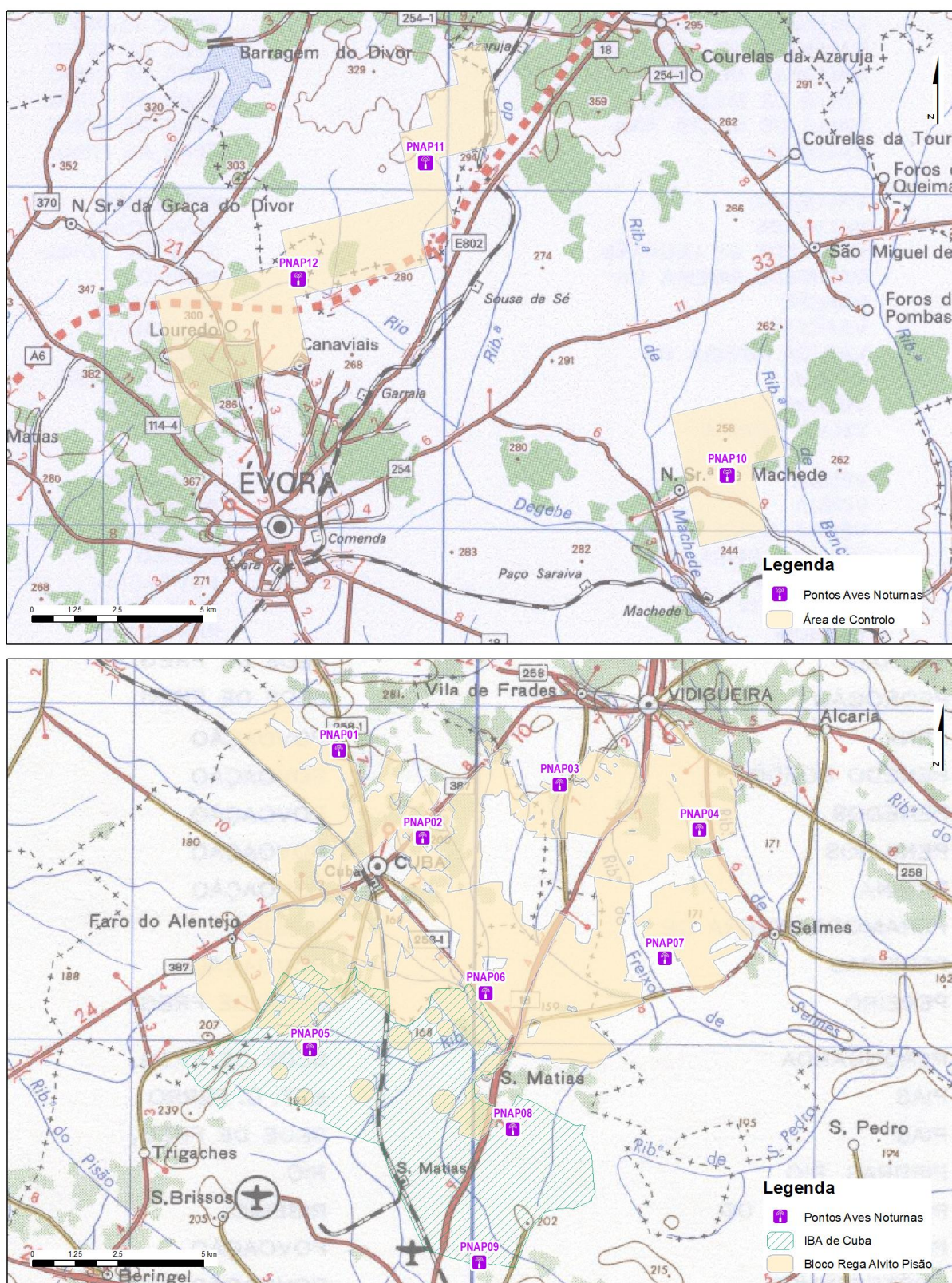
### 3.5. Aves Nocturnas

A amostragem de aves nocturnas é uma nova adição ao Programa de Monitorização, que teve início em 2016, implementada após recomendações de peritos, que consideraram que com os métodos empreendidos as espécies com hábitos nocturnos ou crepusculares se encontravam sub-representadas, em particular o alcaravão, uma das espécies alvo do programa de monitorização (PROCESL, 2006, Ecosativa, 2015).

Para esta amostragem foram seleccionados 12 pontos, 9 no Bloco de Rega e ZPE de Cuba e 3 na zona de controlo, de modo a distarem pelo menos 1,5km entre si, como apresentado na **Figura 3.6**. Cada um destes pontos foi visitado durante as três primeiras horas após o ocaso, e durante 10min registaram-se todos os contactos obtidos e o número de indivíduos de alcaravão, assim como de outras espécies adicionais (GTAN-SPEA, 2013).

A amostragem foi efectuada nos dias 18,24 e 26 de Abril, 27 e 29 de Maio de 2016 e 15 e 19 de Abril, 25 e 26 de Maio de 2017. Em cada visita, e para cada contacto, foram registados o número de indivíduos escutados e a que espécie pertenciam.





**Figura 3.6** – Localização dos pontos de escuta de aves nocturnas: Em cima os três pontos da Zona de Controlo e em baixo os nove do Bloco de Rega de Alvito-Pisão e Zona de Protecção Especial de Cuba.

## 4. Análise de Dados

A análise de dados foi orientada de modo a identificar tendências de variação na comunidade avifaunística da região e possíveis efeitos do aumento da cultura de regadio, resultante da implantação do Bloco de Rega de Alvito-Pisão. Com este fim, os dados relativos à avifauna obtidos nas amostragens de Primavera e Inverno foram analisados separadamente e os dados obtidos na zona de controlo comparados com os dados obtidos na área do BRAP e ZPE de Cuba.

Estes dados foram comparados com os dados das monitorizações anteriores em 2007/8 (situação de referência) e 2010/11 (entrada em fase de exploração do BRAP), embora apenas para os resultados relativos ao BRAP e ZPE de Cuba, uma vez que nestes trabalhos a zona de controlo não foi monitorizada. Estes dados são comparáveis, uma vez que a metodologia usada foi semelhante à utilizada no presente trabalho e embora o esforço de amostragem tenha apresentado algumas flutuações ao longo dos anos, estas não evidenciaram associações significativas com os dados recolhidos (ANEXO II).

A análise das mudanças no habitat utilizado pelas espécies foi efectuada graficamente, com base nas classes de uso do solo onde se observaram os indivíduos, para cada grupo descrito no **item 3**.

### 4.1. Ocupação do Solo

Para identificar que classes de uso do solo sofreram alterações desde a entrada em execução do Bloco de Rega de Alvito-Pisão, a área e a percentagem de cobertura de cada uma destas classes foram comparadas entre os anos de 2007/8 e 2016/18 e representadas cartograficamente.

### 4.2. Comunidade Avifauna

Com o elenco específico total, composto por todas as espécies inventariadas e discriminadas por época (Primavera e Inverno) e área (Zona de Controlo e BRAP+ZPE de Cuba), procedeu-se a uma análise gráfica, de modo a examinar tendências entre os diferentes períodos de monitorização e ainda entre as áreas, no caso das campanhas mais recentes.

Para uma melhor análise das tendências de variação da comunidade, nomeadamente a nível da sua estrutura e abundância entre quadriculas, utilizou-se a técnica de ordenação NMDS – *Non -metric multidimensional scaling* (Minchin, 1987). Com base nesta ordenação, determinaram-se polígonos convexos mínimos para cada ano, apresentados em gráficos relativos a cada época para cada campanha, de modo a permitir uma melhor visualização e comparação dos resultados. Estas análises foram efectuadas apenas para a área do BRAP+ZPE de Cuba, porque na Zona de Controlo o número inferior de observações e reduzida abundância das espécies não permite a ordenação. As análises foram efectuadas com base no índice de dissimilaridade o índice de Bray-Curtis (Oksanen et al., 2017), utilizando o *software* R (R Core Team, 2017) nomeadamente a função *metaMDS* associada ao *package* *vegan*.

Foi também efectuada uma análise de semelhanças (ANOSIM), sobre a matriz de dissimilaridade. Esta análise tem como objectivo verificar se existem diferenças entre grupos de dados, neste caso a comunidade de avifauna em cada ano, e perceber quais os anos mais idênticos (Clarke and Warwick, 2001). Também foi realizada uma análise de semelhança de percentagens (SIMPER), que, ao calcular o nível médio de dissimilaridade (AvD), indica o quão diferentes são as comunidades entre os anos considerados, que foram testados pareadamente, e demonstra a contribuição de cada espécie para a dissimilaridade observada (Clarke and Warwick, 2001). Ambas as análises são não paramétricas e

utilizam o índice de dissimilaridade de Bray-Curtis, tendo sido efectuadas utilizando o *software* PRIMER (Clarke and Gorley, 2015) com nível de significância de 0,05.

### 4.3. Restantes Grupos Avifaunísticos

#### 4.3.1. Rapinas

Com os dados obtidos através da amostragem por transectos calculou-se o Índice Quilométrico de abundância (IQA) para as espécies identificadas. Este é um índice de abundância relativa em que o número de indivíduos observado ao longo de um transecto é dividido pelo número de quilómetros do mesmo (Svensson, 2004). Nesta análise, calculou-se o IQA médio para cada época (Primavera e Inverno) das campanhas de 2016/17 e 2017/18, assim como para cada zona (Bloco de Rega+ZPE de Cuba e Zona de Controlo), a partir da média dos IQA obtidos em cada visita aos transectos. Para comparação das abundâncias de rapinas entre os anos de 2007/8, 2010/11 e as campanhas de 2016/17 e 2017/18 foi utilizado o teste de *Kruskal-Wallis*, um método não paramétrico que permite averiguar se dois ou mais conjuntos de dados pertencem à mesma distribuição (McDonald, 2009), com um nível de significância de 0,05

#### 4.3.2. Abetarda, Calhandra, Alcaravão e Aves Nocturnas

Foram comparados os anos de 2007/8, 2010/11, 2016/17 e 2017/18, utilizando o teste de *Kruskal-Wallis*, descrito no **item 4.3.1**.

#### 4.3.3. Sisão

O tratamento dos dados relativos ao período pós-reprodutor e Inverno é idêntico ao efectuado para a abetarda, descrito no **item 4.3.2**.

Com os dados do período reprodutor foi calculada a densidade de sisões na área do Bloco de Rega e ZPE de Cuba e efetuada uma estimativa da sua população, usando as equações fornecidas pela EDIA no caderno de encargos que baseou o trabalho de monitorização realizado:

$$4.1. D = N \times At$$

Em que:  $D$  = Densidade média (machos/km<sup>2</sup>);  $N$  = Número de machos territoriais e  $At$  = Área total recenseada

$$4.2. P = D \times Ad$$

Em que:  $D$  = Densidade média (machos/km<sup>2</sup>);  $P$  = População e  $Ad$  = Área disponível de habitat favorável – Culturas temporárias de sequeiro (CTS)

Não foi efectuada uma estimativa de machos para a campanha de 2016/17, pois a cartografia só foi actualizada na campanha seguinte.

## 5. Resultados

### 5.1. Ocupação do Solo

Os dados relativos à ocupação do solo em 2016/18 e no ano de referência de 2007/8 para a Área de Estudo (BRAP+ZPE de Cuba e Zona de Controlo) são apresentados na Tabela 5.1 .

**Tabela 5.1** – Área ocupada (em hectares) no Bloco de Rega de Alvito-Pisão+Zona de Protecção Especial de Cuba e Zona de Controlo, por cada classe de utilização do solo, segundo a Carta de Ocupação do Solo (COS 2007), para os anos 2007/8 e 2016/18, com a percentagem de cobertura de cada uma das classes apresentada entre parênteses.

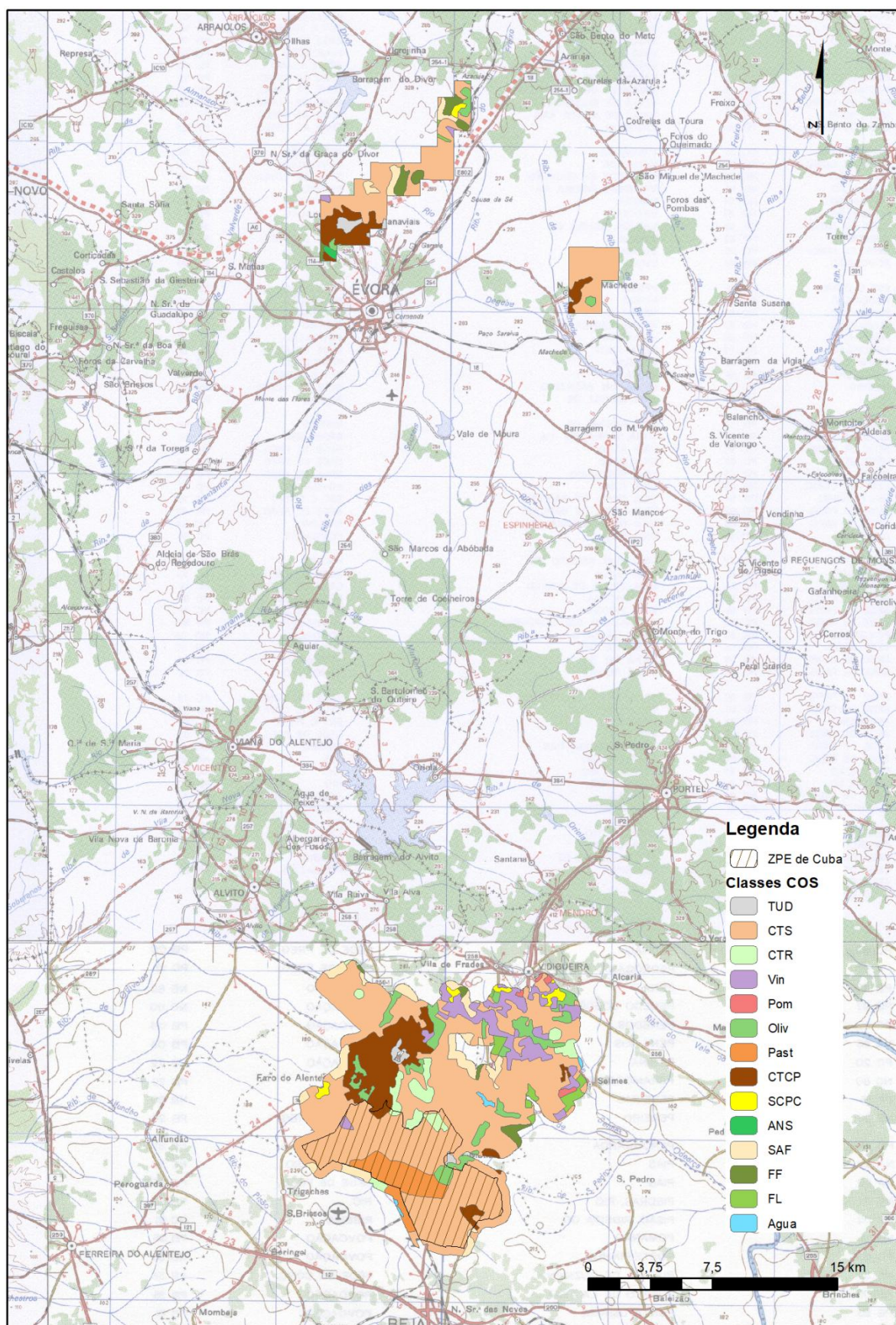
Código	Classe	Acrónimo	BRAP+ZPE Cuba		Zona de Controlo	
			2007/8	2016/18	2007/8	2016/18
112	Tecido Urbano Descontínuo	TUD	350 (2%)	382 (2%)	115 (3%)	303 (8%)
122	Rede Viária, Ferroviária e Associados	RVF				37 (0,9%)
211	Culturas Temporárias de Sequeiro	CTS	10053 (58%)	7576 (40%)	2371 (61%)	1702 (44%)
212	Culturas Temporárias de Regadio	CTR	242 (1%)	3122 (16%)		43 (1%)
221	Vinhas	Vin	1043 (6%)	1450 (8%)	39 (1%)	45 (1%)
222	Pomares	Pom	36 (0,2%)	305 (2%)		11 (0,3%)
223	Olivais	Oliv	1582 (9%)	3674 (19%)	137 (4%)	1006 (26%)
231	Pastagens Permanentes	Past	1959 (11%)	686 (4%)		
241	Culturas Temporárias e/ou Pastagens Associadas a Culturas Permanentes	CTCP			658 (17%)	75 (2%)
242	Sistemas Culturais e Parcelares Complexos	SCPC			38 (1%)	11 (0,3%)
243	Agricultura com Espaços Naturais e Semi-Naturais	ANS			36 (0,9%)	
244	Sistemas Agro-Florestais	SAF	1638 (9%)	1060 (6%)	199 (5%)	581 (15%)
311	Florestas de Folhosas	FF	488 (3%)	486 (3%)	290 (7%)	21 (0,5%)
322	Matos	Mat				38 (1%)
324	Florestas Abertas Puras de Folhosas	FL			19 (0,5%)	7 (0,2%)
512	Planos de Água	Agua	51 (0,3%)	186 (1%)		19 (0,5%)



A distribuição espacial dos habitats existentes em toda a Área de Estudo em 2007/8 e em 2016/18 é apresentada na Figura 5.1 e Figura 5.2, respectivamente.

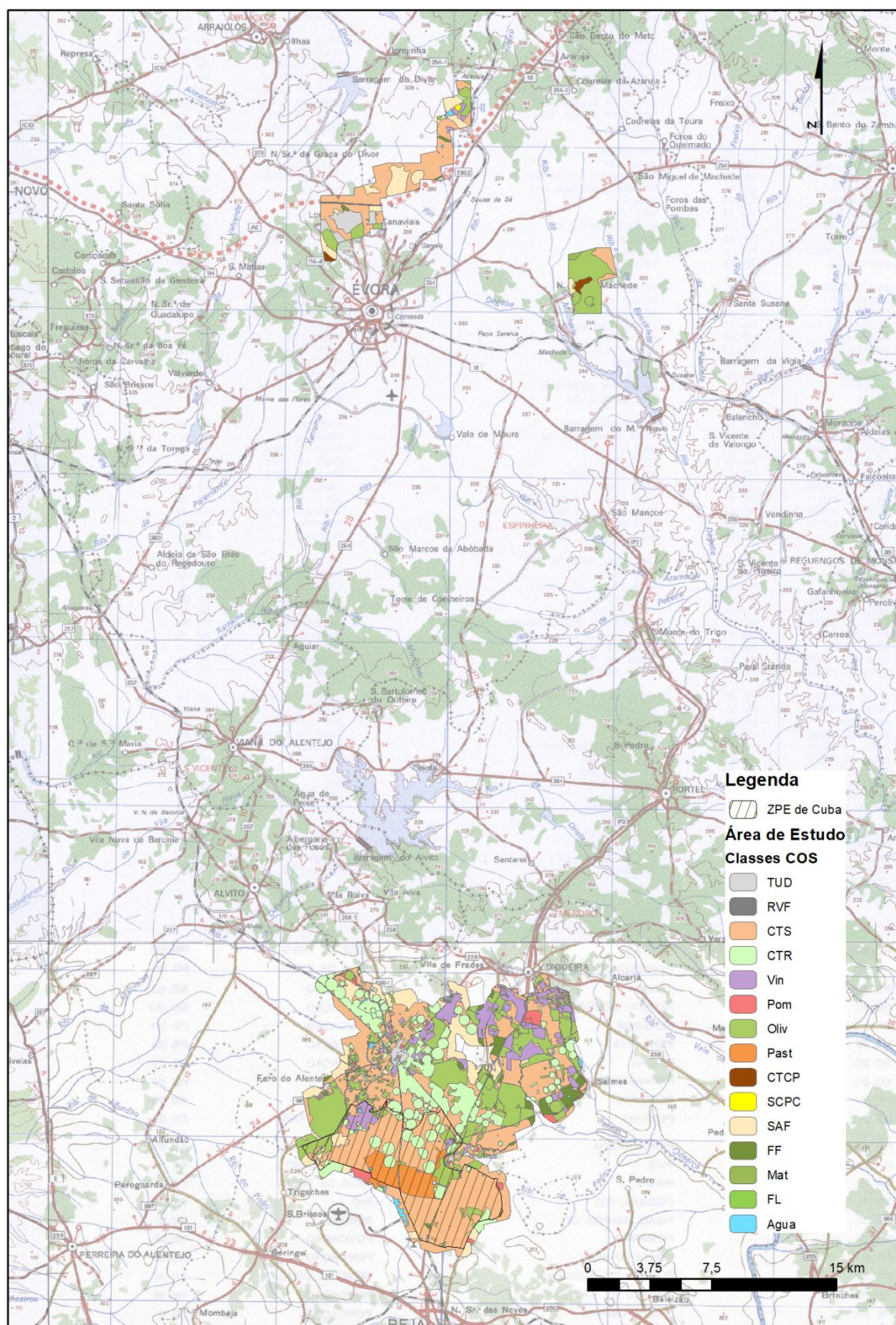
Em 2007/8, a zona do BRAP+ZPE de Cuba foi dominada por culturas temporárias de sequeiro (CTS), que inclui terrenos em rotação de culturas/pousio e sem qualquer tipo de rega artificial, pastagens permanentes (Past), sistemas agro-florestais (SAF), mais especificamente montado de azinho, e olivais (Oliv). A partir de 2007/8, ocorreu uma diminuição acentuada na área de CTS e Past, enquanto as vinhas (Vin) e culturas temporárias de regadio, com rega artificial muitas vezes através de *pivots*, aumentaram significativamente. Este aumento culminou em 2016/18, com o regadio e os olivais a serem das classes com maior expressão na zona, apesar das culturas de sequeiro serem o uso dominante do solo. É de salientar que a parte Sul da ZPE sofreu poucas alterações no uso do solo entre 2007/8 e 2016/18, embora o mesmo não se passe nos seus limites, e especialmente na zona mais a Norte ocupada por culturas de regadio e olival. É ainda preciso referir que alguns olivais também sofreram uma conversão, passando de olivais de sequeiro tradicionalmente geridos para olivais com regadio, sendo que as novas plantações são quase exclusivamente de olival regado.

Na Zona de Controlo, entre o ano de referência e 2016/18, verificou-se uma diminuição na área de culturas temporárias de sequeiro, florestas e sistemas associados à agricultura como culturas temporárias e/ou pastagens associadas a culturas permanentes (CTCP) sistemas culturais parcelares complexos (SCPC) e ao desaparecimento de áreas de agricultura com espaços naturais e semi-naturais (ANS). Em contrapartida, 4 novas classes foram detectadas em 2016/18: redes viárias (RVF), culturas temporárias de regadio, pomares (Pom) e matos (Mat). Nesta zona o aumento da área de olival deve-se à conversão de culturas de sequeiro na área mais a Este, passando a ser o uso dominante do solo. Na zona Oeste, por sua vez, identifica-se um aumento do tecido urbano (TUD) correspondente à povoação de Louredo e de montado (SAF), por aparente conversão de florestas de folhosas (FF e FL) em áreas geridas com finalidades agro-silvo-pastoris.



**Figura 5.1** – Distribuição espacial das classes de uso do solo segundo a Carta de Ocupação do Solo (COS 2007) na Área de Estudo (Bloco de Rega de Alvito-Pisão+Zona de Protecção Especial de Cuba a sul e Zona de Controlo a norte) no ano de referência 2007/8.



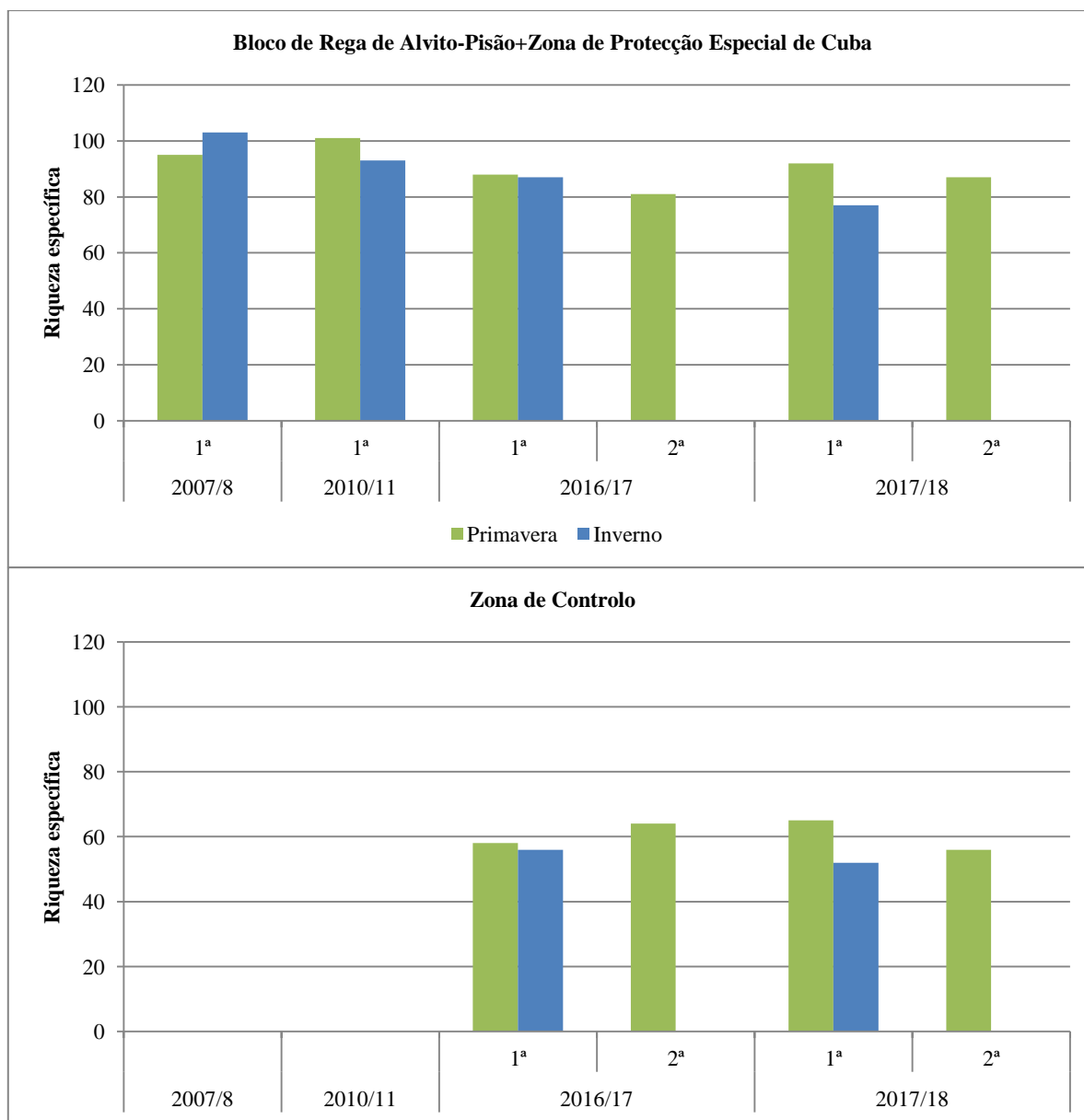


**Figura 5.2** – Distribuição espacial das classes de uso do solo na Área de Estudo (Bloco de Rega de Alvito-Pisão+Zona de Protecção Especial de Cuba a sul e Zona de Controlo a norte) no período 2016/18.

## 5.2. Comunidades de Avifauna

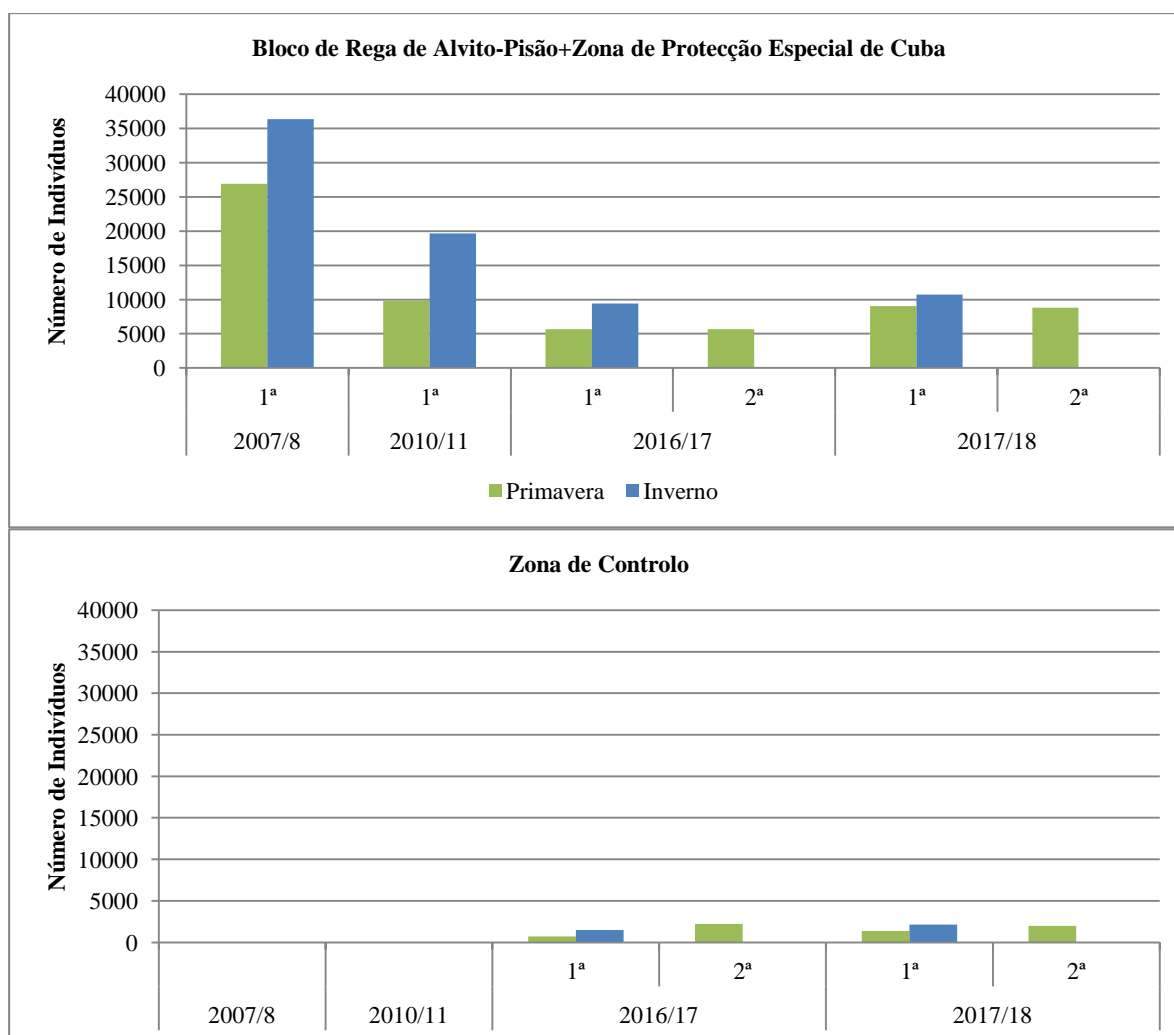
No período de 2016/18 foram identificados no total 59304 indivíduos pertencentes a 132 espécies de aves, em que 49348 pertencem a 126 espécies na zona do BRAP+ZPE de Cuba e os restantes 9956 pertencem às 102 espécies identificadas na Zona de Controlo. O elenco específico das espécies inventariadas em 2016/18 encontra-se no **ANEXO III**.

A riqueza específica e o número de indivíduos determinados, com base na metodologia “Atlas”, nos anos de 2007/8 e 2010/11, assim como nas campanhas de 2016/17 e 2017/18, encontram-se descritos na Figura 5.3 e Figura 5.4.



**Figura 5.3** – Riqueza específica na Área de Estudo (em cima o Bloco de Rega de Alvito-Pisão+ZPE de Cuba e em baixo a Zona de Controlo) em 2007/8, 2010/11 e nas campanhas de 2016/17 e 2017/18 em cada época (Primavera ou Inverno) e em cada visita (1ª ou 2ª), com base na amostragem “Atlas”.





**Figura 5.4** – Número de indivíduos identificados na Área de Estudo (em cima o Bloco de Rega de Alvito-Pisão+ZPE de Cuba e em baixo a Zona de Controlo) em 2007/8, 2010/11 e nas campanhas de 2016/17 e 2017/18 em cada época (Primavera ou Inverno) e em cada visita (1ª ou 2ª), com base na amostragem “Atlas”.

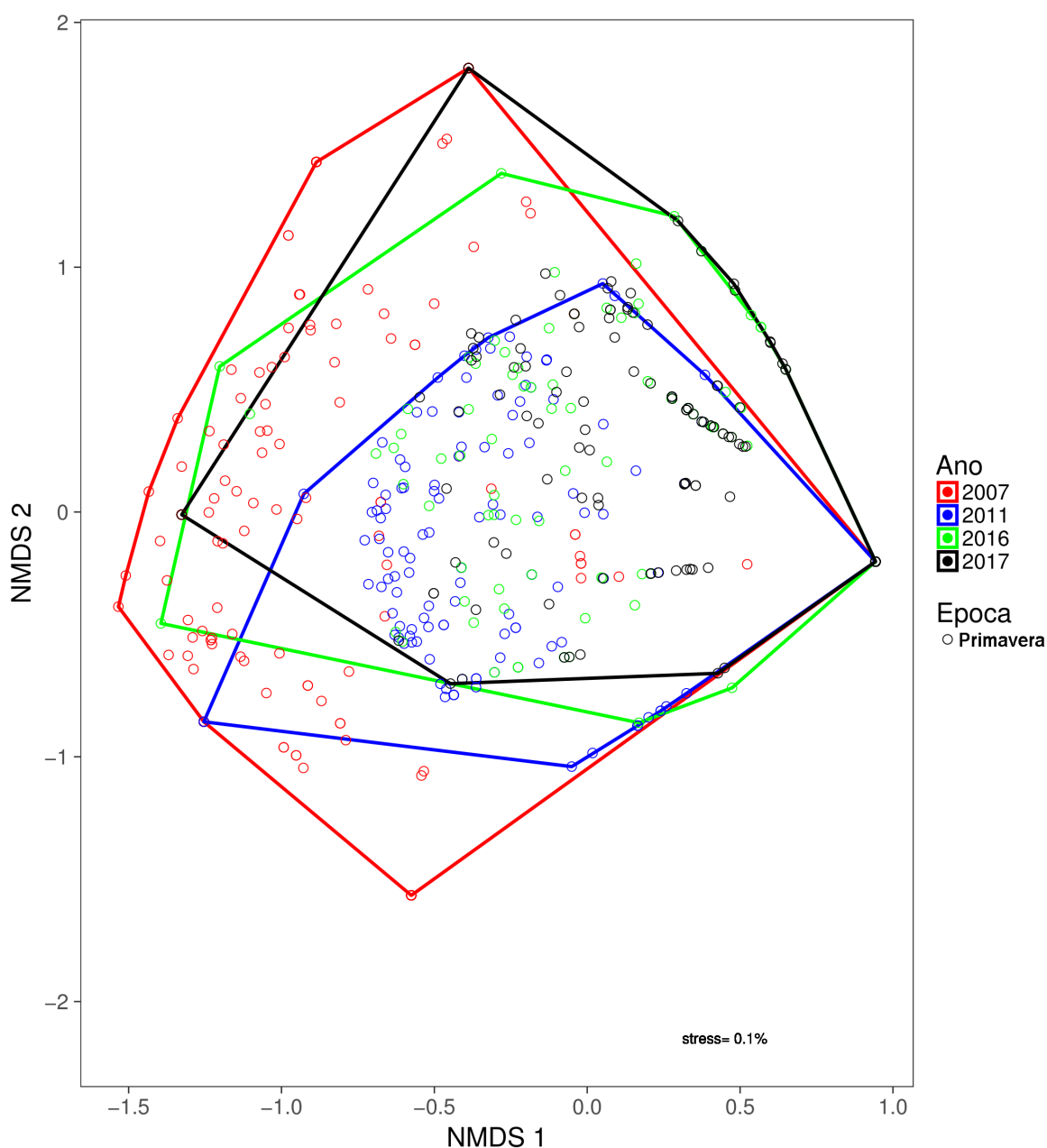
As épocas onde se detectaram um maior número de espécies no BRAP+ZPE de Cuba foram o Inverno de 2007/8 (103 espécies) e a Primavera de 2010/11 (101 espécies). Na Zona de Controlo, o maior número de espécies foi detectado no Inverno de 2016/17 (56 espécies) e na Primavera de 2017/18 (65 espécies). A riqueza específica não sofreu alterações significativas entre anos (*Kruskal-Wallis p-value* > 0,05) quer na Primavera quer no Inverno, em ambas as áreas (BRAP+ZPE de Cuba e Zona de Controlo).

A abundância da avifauna apresentou um decréscimo, não significativo, na área do BRAP+ZPE de Cuba de 2007/8 a 2016/17, tanto no Inverno como na Primavera (*Kruskal-Wallis p-value* > 0,05). Contudo, o *p-value* obtido foi próximo da significância, pelo que se realizou o teste de Dunn, cujo resultado indica diferenças significativas entre 2007/8 e 2016/17 (*Dunn p-value* < 0,05).

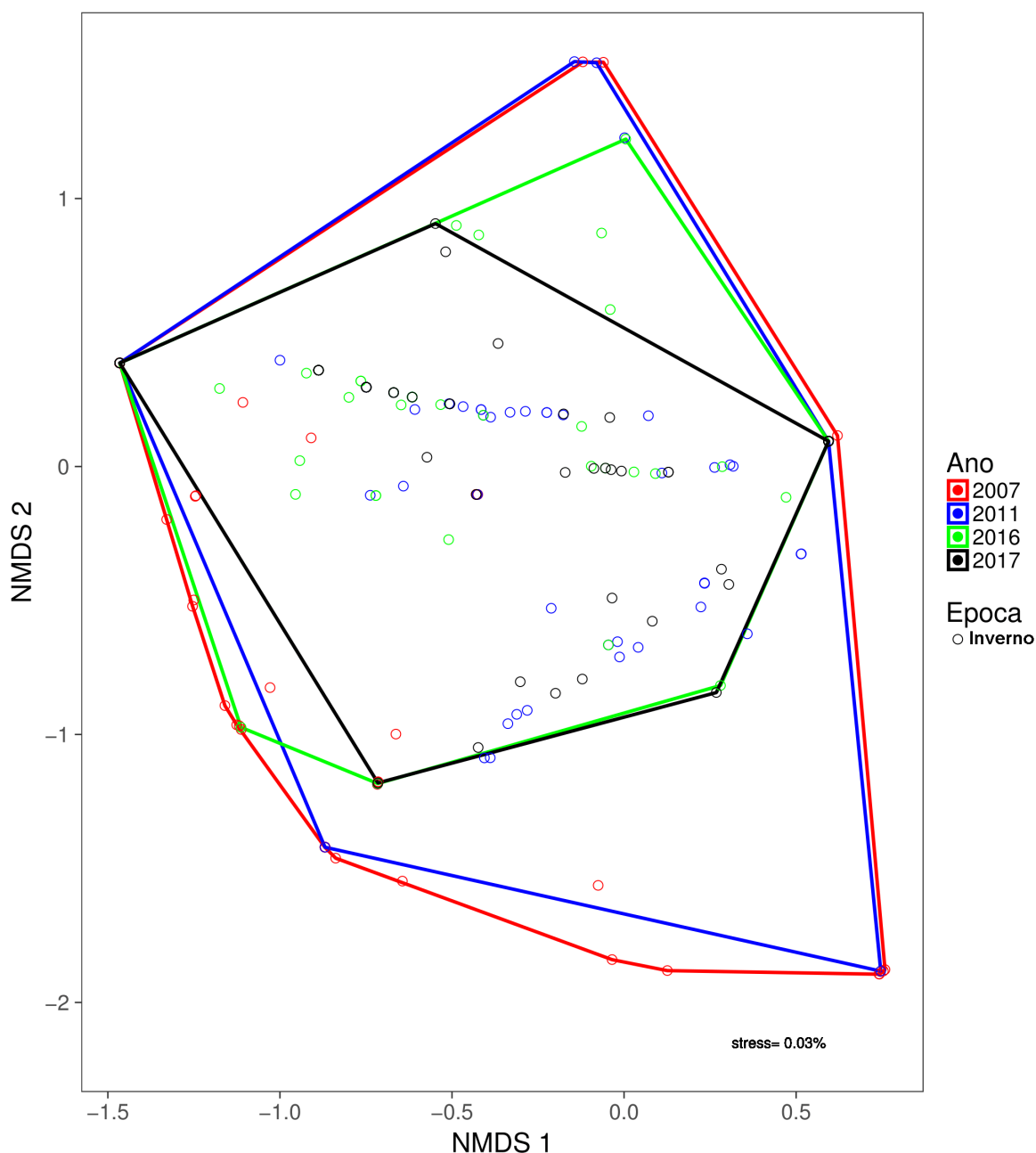
Entre as campanhas de 2016/17 e 2017/18, observou-se um ligeiro aumento no número de indivíduos detectados na Primavera de 2017/18. Para a Zona de Controlo, onde apenas é possível comparar as campanhas de 2016/17 e 2017/18, não houve diferenças significativas na abundância das espécies (*Kruskal-Wallis p-value* > 0,05) entre campanhas para ambas as épocas. A época onde existe um maior número de indivíduos é, consistentemente, o Inverno, em todos os anos e ambas as zonas

(BRAP+ZPE de Cuba e Zona de Controlo), tendo o número máximo de indivíduos sido detectado no ano de referência (2007/8) e o mínimo em 2016/17.

As ordenações NMDS efectuadas para a área do BRAP+ZPE de Cuba (Figura 5.5 e Figura 5.6) permitem identificar comunidades mais variadas no ano de 2007/8 que nos anos posteriores, o que demonstra uma tendência para a homogeneização avifaunística da zona no decorrer do programa de monitorização. Esta tendência é demonstrada graficamente pela sucessiva diminuição da área dos polígonos convexos de ano para ano, assim como pela maior concentração dos pontos em anos mais recentes. Também se verifica que as comunidades de Inverno são mais homogêneas que as primaveris e semelhantes entre si, como indicado pela grande sobreposição dos polígonos de diferentes anos (2007/8 com 2010/11 e 2016/17 com 2017/18) e pela menor dispersão dos pontos.



**Figura 5.5** – Análise NMDS das comunidades avifaunísticas presente no Bloco de Rega de Alvito-Pisão e Zona de Protecção Especial de Cuba na Primavera para as campanhas de 2016/17 (a verde), 2017/18 (a preto) e os anos de 2007/8 (a vermelho) e 2010/11 (a azul), sendo que cada círculo corresponde ao conjunto de espécies de uma quadrícula amostrada pelo método “Atlas”.



**Figura 5.6** - Análise NMDS das comunidades avifaunísticas presente no Bloco de Rega de Alvito-Pisão e Zona de Protecção Especial Cuba no Inverno para as campanhas de 2016/17 (a verde), 2017/18 (a preto) e os anos de 2007/8 (a vermelho) e 2010/11 (a azul), sendo que cada círculo corresponde ao conjunto de espécies de uma quadrícula amostrada pelo método “Atlas”.

Os resultados da análise ANOSIM e SIMPER são apresentados por época fenológica na Tabela 5.2 . Tanto no Inverno como na Primavera verifica-se que o ano de 2007/8 se destaca dos restantes, apresentando níveis de dissimilaridade bastante elevados (AvD acima de 80%). Entre as monitorizações mais recentes já não se verifica uma diferença tão acentuada, sendo que entre 2010/11 e as campanhas de 2016/17 e 2017/18 existe uma dissimilaridade de 43-44% e entre estas últimas não existem diferenças significativas. As espécies que mais contribuíram para a dissimilaridade no Inverno são, por ordem decrescente, o trigueirão (*E.cal*), o peneireiro (*F.tin*), o sisão (*T.tet*), o alcaravão (*B.oed*) e a calhandra (*M.cal*). Na Primavera, o trigueirão manteve-se como a espécie com maior contribuição seguido pelo alcaravão e pelo tartaranhão-caçador (*C.pyg*), peneireiro, calhandrinha (*C.bra*), francelho (*F.nau*) e calhandra, com contribuições semelhantes entre si.

**Tabela 5.2** – Resultados das análises ANOSIM e SIMPER para cada época fenológica (Inverno e Primavera), com indicação da dissimilaridade média (AvD) entre os anos de 2007/8 e 2010/11 e as campanhas de 2016/17 e 2017/18 e a contribuição (%) de cada espécie para tal dissimilaridade. Estas espécies são: o alcaravão (*B.oed*), a calhandrinha (*C.bra*), o tartaranhão-caçador (*C.pyg*), o trigueirão (*E.cal*), o francelho (*F.nau*), o peneireiro (*F.tin*), calhandra (*M.cal*) e o sisão (*T.tet*).

	AvD (%)	Espécie							
		B.oed	C.bra	C.pyg	E.cal	F.nau	F.tin	M.cal	T.tet
Inverno (R=0,303; P <0,001)									
2007/8 vs. 2010/11 (R=0,593; P <0,001)	93,20	7,01			47,48		13,97	5,98	12,27
2007/8 vs. 2016/17 (R=0,663; P <0,001)	94,39	7,44			44,93		16,94	7,54	11,27
2007/8 vs. 2017/18 (R=0,675; P <0,001)	93,35	7,05			43,7		17,3	7,35	12,86
2010/11 vs. 2016/17 (R=0,043; P <0,001)	43,10	3,01			23,53		6,46	0,36	0,27
2010/11 vs. 2017/18 (R=0,067; P <0,001)	44,59	2,47			25,48		6,72	3,54	4,09
2016/17 vs. 2017/18 (R=-0,02; P=0,53)	37,82	2,2			20,94		6,78	4,76	
Primavera (R=0,265; P <0,001)									
2007/8 vs. 2010/11 (R=0,311; P <0,001)	86,01	12,14		10,13	36,9	7,05	7,8	6,73	
2007/8 vs. 2016/17 (R=0,42; P <0,001)	91,20	9,93	6,19	7,66	47,56		8,72	6,95	
2007/8 vs. 2017/18 (R=0,515; P <0,001)	92,05	9,33	6,28	7,57	49,12		8,65	6,93	
2010/11 vs. 2016/17 (R=0,101; P <0,001)	46,31	7,59		5,08	13,81	5,82	6,03	4,55	
2010/11 vs. 2017/18 (R=0,142; P <0,001)	47,53	7,14		5,01	15,58	5,73	6,02	4,56	
2016/17 vs. 2017/18 (R=-0,02; P=0,556)	40,77	3,17	4,18		17,64	3,57	6,56	4,55	

### 5.3. Aves de Rapina

No decorrer das amostragens realizadas em 2016/2018 foram identificadas um total de 331 aves de rapina pertencentes a 15 espécies, representadas na Tabela 5.3. Na área do Bloco de Rega e ZPE de Cuba (BRAP+ZPE) foram detectadas 11 espécies na Primavera e 5 no Inverno de 2016/17 e na campanha de 2017/18, 9 espécies na Primavera e 6 no Inverno. O maior número de indivíduos ocorreu sempre na Primavera: 106 em 2016/17 e 86 em 2017/18 contra 49 e 42 indivíduos no Inverno de 2016/17 e 2017/18, respectivamente.

Na Zona de Controlo foram identificadas 5 espécies na Primavera e no Inverno de 2016/17, e na campanha de 2017/18, 5 espécies na Primavera e 4 no Inverno, sendo que o número de indivíduos se manteve constante quer entre campanhas, com 13 indivíduos na Primavera e 12 no Inverno de 2016/17 e ainda 12 na Primavera e 10 no Inverno de 2017/18.

Quatro espécies foram apenas detectadas na campanha de 2016/17, designadamente o abutre-preto (*Aegypius monachus*) e o mocho-galego (*Athene noctua*), na área do BRAP+ZPE de Cuba, a gralha-preta (*Corvus corone*), na Zona de Controlo e o corvo (*Corvus corax*) em ambos os locais. Foi também nesta campanha que se detectou pela primeira vez a presença de águia-calçada (*Aquila pennata*).

**Tabela 5.3** – Número de aves de rapina identificadas na amostragem por transectos na Área de Estudo (BRAP+ZPE – Bloco de Rega de Alvito-Pisão+Zona de Protecção Especial de Cuba e ZC – Zona de Controlo) em cada campanha (2016/17 e 2017/18) e época (Primavera ou Inverno).

Espécie	2016/17				2017/18			
	Primavera		Inverno		Primavera		Inverno	
	BRAP+ZPE	ZC	BRAP+ZPE	ZC	BRAP+ZPE	ZC	BRAP+ZPE	ZC
<i>Elanus caeruleus</i>			1		1	2	1	2
<i>Milvus migrans</i>	4	5			3	1		
<i>Milvus milvus</i>			17	7			22	4
<i>Aegypius monachus</i>	1							
<i>Circus gallicus</i>	4				1			
<i>Circus aeruginosus</i>	5				3		3	
<i>Circus cyaneus</i>			2	1			3	
<i>Circus pygargus</i>	3				3	2		
<i>Buteo buteo</i>	19	1	11	1	8	3	7	2
<i>Aquila pennata</i>	2	2			5	3		
<i>Falco naumanni</i>	43				47			
<i>Falco tinnunculus</i>	23		18	1	15	1	6	2
<i>Athene noctua</i>	1							
<i>Corvus corone</i>		2						
<i>Corvus corax</i>	2	3		2				
Total	107	13	49	12	86	12	42	10
	169				140			

O Índice Quilométrico de Abundância (IQA) calculado para cada espécie detectada no BRAP+ZPE de Cuba em 2007/8, 2010/11 e nas campanhas de 2016/17 e 2017/18 encontra-se descrito na Tabela 5.4 . Para a Zona de Controlo o IQA encontra-se descrito apenas para as campanhas de 2016/17 e 2017/18 na Tabela 5.5 , visto que esta zona só foi monitorizada nestas datas.

Em 2007/8 foram detectadas, no BRAP+ZPE de Cuba, 7 espécies na Primavera e 8 no Inverno, sendo que a espécie mais abundante em ambas as épocas foi o tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*) e a menos abundante a águia-sapeira (*Circus aeruginosus*). Em 2010/11 foram identificadas 9 espécies na Primavera e 6 no Inverno, com o tartaranhão-caçador a manter-se como a espécie mais abundante na Primavera em conjunto com o francelho (*Falco naumanni*). Estas espécies não foram detectadas no Inverno, quando a espécie mais abundante foi o milhafre-real (*Milvus milvus*). Neste ano foram detectadas pela primeira vez a águia-cobreira (*Circus gallicus*) e a águia de Bonelli (*Aquila fasciata*), sendo que esta última não voltou a ser detectada nos anos seguintes.

Entre 2007/8 e 2017/18 a abundância global de rapinas não apresentou diferenças significativas (*Kruskal-Wallis p-value* > 0,05), não obstante o tartaranhão-caçador ter tido um decréscimo de abundância e tornando-se uma das espécies menos abundantes. Inversamente, o francelho e o peneireiro (*Falco tinnunculus*) apresentaram um aumento, sendo das espécies mais abundantes no BRAP+ZPE de Cuba em 2017/18.

**Tabela 5.4** – Índice Quilométrico de Abundância (IQA) médio (e desvio padrão) das espécies identificadas nos anos de 2007/8 e nas campanhas de 2016/17 e 2017/18 na área do Bloco de Rega de Alvito-Pisão+Zona de Protecção Especial de Cuba, por época (Primavera e Inverno).

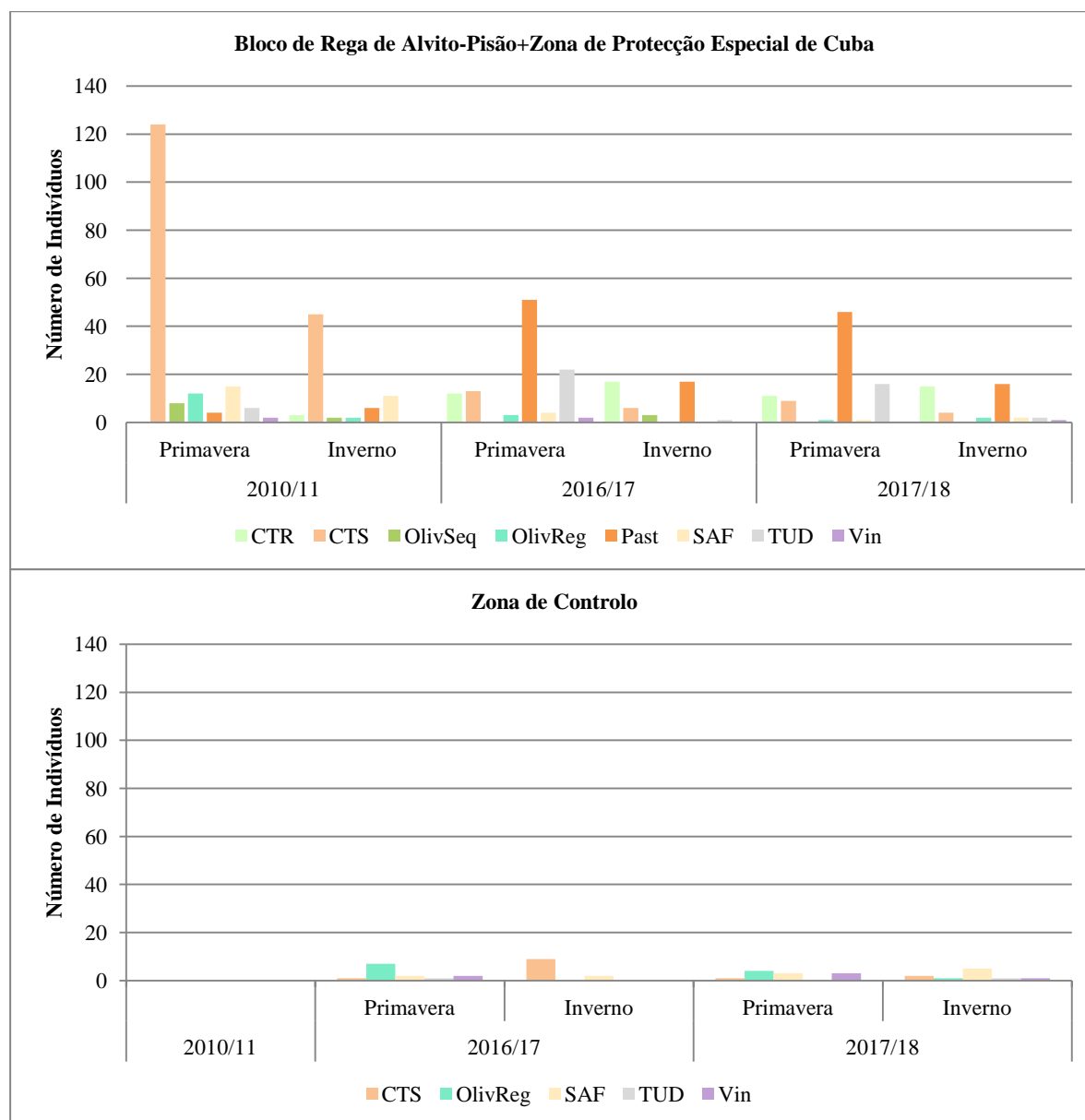
Espécie	2007/8		2010/11		2016/17		2017/18	
	Primavera	Inverno	Primavera	Inverno	Primavera	Inverno	Primavera	Inverno
<i>Elanus caeruleus</i>	0,05±0,05	0,14	0,06±0,06	0,16		0,08±0,12	0,05±0,09	0,08±0,11
<i>Milvus migrans</i>	0,03±0,02		0,02±0,03		0,22±0,22		0,25±0,06	
<i>Milvus milvus</i>		0,37		0,57		0,58±0,16		0,38±0,06
<i>Aegypius monachus</i>					0,10±0,18			
<i>Circus gallicus</i>			0,01±0,01		0,22±0,22		0,05±0,09	
<i>Circus aeruginosus</i>	0,01±0,02	0,07	0,05±0,03	0,10	0,19±0,01		0,12±0,11	0,22±0,09
<i>Circus cyaneus</i>		0,13		0,05		0,11±0,16		0,39±0,19
<i>Circus pygargus</i>	0,40±0,08	0,50	0,42±0,45		0,31±0,54		0,09±0,16	
<i>Buteo buteo</i>	0,12±0,05	0,24	0,17±0,08	0,31	0,34±0,14	0,31±0,01	0,21±0,03	0,38±0,08
<i>Aquila pennata</i>					0,16±0,16		0,36±0,24	
<i>Aquila fasciata</i>			0,01±0,01					
<i>Falco naumanni</i>	0,10±0,07	0,39	0,42±0,25		0,98±0,04		1,49±0,84	
<i>Falco tinnunculus</i>	0,25±0,10	0,14	0,26±0,14	0,38	0,37±0,04	0,40±0,15	0,44±0,19	0,22±0,03
<i>Athene noctua</i>					0,07±0,13			
<i>Corvus corax</i>					0,10±0,18			

**Tabela 5.5** – Índice Quilométrico de Abundância (IQA) médio (e desvio padrão) das espécies identificadas nas campanhas de 2016/17 e 2017/18 na Zona de Controlo, por época (Primavera e Inverno).

Espécie	2016/17		2017/18	
	Primavera	Inverno	Primavera	Inverno
<i>Elanus caeruleus</i>			0,33±0,29	0,50±0,71
<i>Milvus migrans</i>	0,50±0,01		0,17±0,29	
<i>Milvus milvus</i>		0,74±0,34		0,60±0,16
<i>Circus cyaneus</i>		0,25±0,35		
<i>Circus pygargus</i>			0,33±0,29	
<i>Buteo buteo</i>	0,16±0,27	0,25±0,35	0,32±0,28	0,5
<i>Aquila pennata</i>	0,33±0,29		0,50±0,50	
<i>Falco tinnunculus</i>		0,25±0,35	0,17±0,29	0,50±0,02
<i>Corvus corone</i>	0,17±0,29			
<i>Corvus corax</i>	0,50±0,50	0,50±0,71		

Na Zona de Controlo apenas se identificaram 8 espécies em 2016/17 e 7 em 2017/18, com valores de abundância significativamente diferentes dos observados no BRAP+ZPE (*Kruskal-Wallis p-value* < 0,05). A espécie mais abundante no Inverno é o milhafre-real, em ambas as campanhas, enquanto que na Primavera de 2016/17 o milhafre-preto (*Milvus migrans*) e o corvo (*Corvus corax*) são as espécies mais abundantes. Entre campanhas não se verificam alterações significativas na abundância das espécies (*Kruskal-Wallis p-value* > 0,05).

Na Figura 5.7 apresentam-se as classes de uso do solo utilizadas pelas rapinas no BRAP+ZPE de Cuba e na Zona de Controlo, discriminados por época (Primavera e Inverno) e ano de amostragem (2010/11, 2016/17 e 2017/18), sendo que, neste caso, não existem dados para 2007/8.



**Figura 5.7** – Número de aves de rapina identificadas na Área de Estudo (em cima o BRAP+ZPE de Cuba e em baixo a Zona de Controlo) em 2010/11, 2016/17 e 2017/18 discriminados por época (Primavera e Inverno) e classe de uso do solo: CTR – Culturas temporárias de regadio, CTS – Culturas temporárias de regadio, OlivReg – Olivais de regadio, OlivSeq – Olivais de sequeiro, Past – Pastagens permanentes, SAF – Sistemas agro-florestais, TUD – Tecido urbano descontínuo e Vin – Vinhas.

No BRAP+ZPE de Cuba, as aves de rapina distribuíram-se por 8 classes de uso do solo: CTR – Culturas temporárias de regadio, CTS – Culturas temporárias de sequeiro, OlivSeq – Olivais de sequeiro, OlivReg – Olivais de regadio, Past – Pastagens permanentes, SAF – Sistemas agro-florestais (montado), TUD – Tecido urbano descontínuo e Vin – Vinhas. Em 2010/11, o maior número de indivíduos foi identificado em CTS, tanto na Primavera (124) como no Inverno (45), sendo que em nenhuma das outras classes se observaram mais que 15 indivíduos.

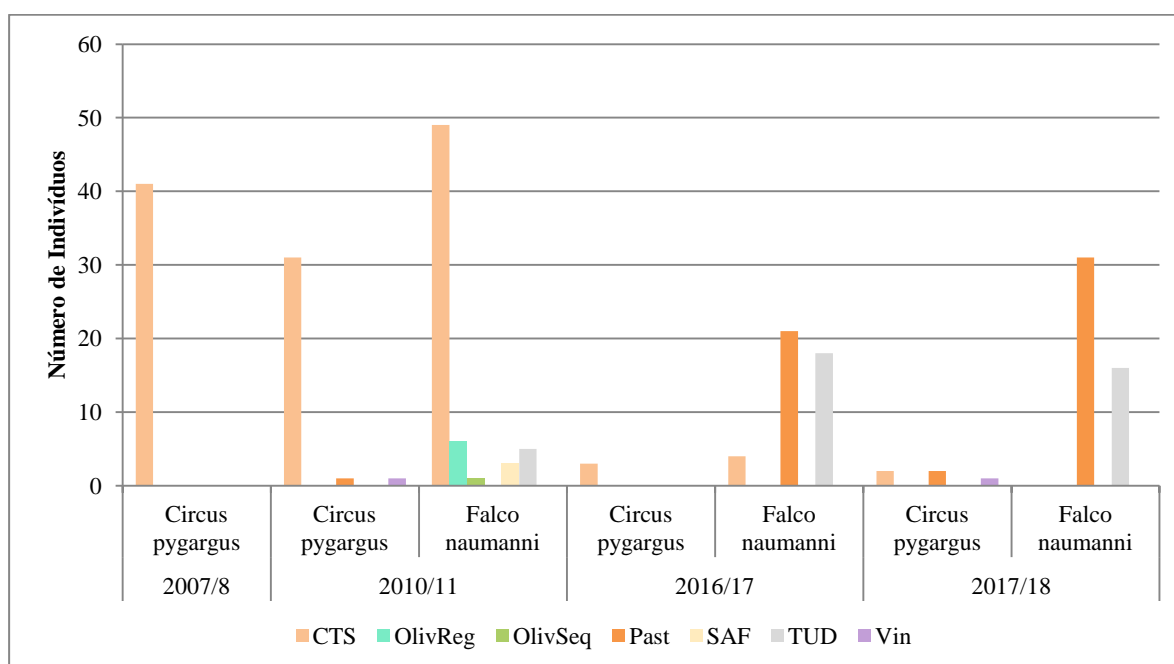
Na campanha de 2016/17 foram mais utilizadas as Past, em ambas as épocas (51 indivíduos na Primavera e 17 no Inverno), voltando a verificar-se esta tendência em 2017/18 (46 indivíduos na

Primavera e 16 no Inverno). As restantes classes de uso do solo apresentaram uma ocupação semelhante entre estas campanhas e entre épocas.

É de salientar a diminuição do número de rapinas a partir de 2010/11 e o aumento de observações em CTR e TUD e ainda que Vin foi a classe de uso do solo onde se registaram consistentemente menos indivíduos ao longo de todo o período de monitorização.

Na Zona de Controlo, as rapinas foram observadas apenas em 5 das classes anteriormente referidas: CTS, OlivReg, SAF, TUD e Vin. Em 2016/17, na Primavera, a classe de uso do solo onde foram observados mais indivíduos foi OlivReg (7 indivíduos), nunca sendo observados nas restantes classes mais que 2 indivíduos. No Inverno, apenas foram observadas rapinas em CTS e SAF, havendo mais indivíduos observados na primeira classe (9) do que na segunda (2). Na campanha de 2017/18 não se observaram rapinas em TUD na Primavera, tendo nesta época sido detectados mais indivíduos em OlivReg (4) SAF e Vin (3). No Inverno, a maioria dos indivíduos foi observado em SAF (5) com as restantes classes a apresentar uma ocupação semelhante (2 indivíduos em CTS e 1 indivíduo em OlivReg TUD e Vin).

A ocupação de habitat pelo francelho e tartaranhão-caçador, espécies consideradas prioritárias, encontra-se representada na Figura 5.8 .



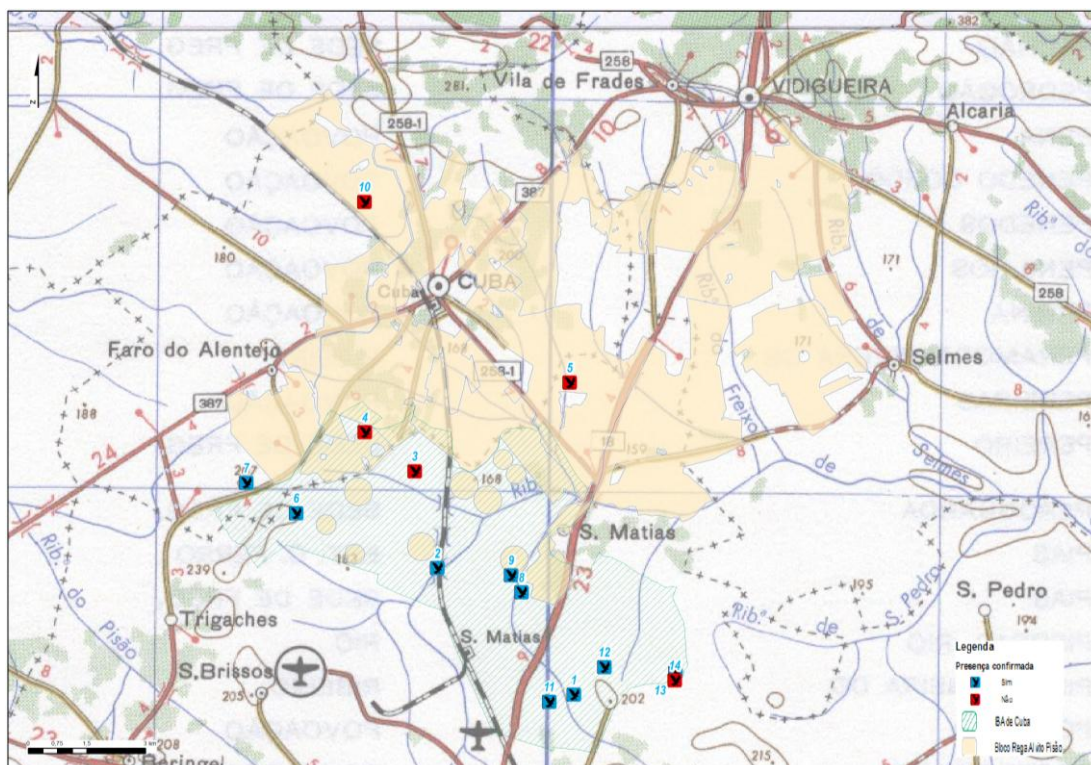
**Figura 5.8** – Número de indivíduos de francelho (*Falco naumanni*) e tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*) observados nas classes de habitat: CTS – Culturas temporárias de sequeiro, OlivReg – Olivais de regadio, OlivSeq – Olivais de sequeiro, Past – Pastagens permanentes, SAF – Sistemas agro-florestais, TUD – Tecido urbano descontínuo e Vin – Vinhas, nos anos de 2007/8 e 2010/11 e nas campanhas de 2016/17 e 2017/18.

Em 2007/8, ambas as espécies prioritárias foram quase exclusivamente observadas em CTS, enquanto que nas campanhas de 2016/18 o francelho ocupou fundamentalmente Past. Nestas campanhas é de salientar também uma diminuição significativa no número de tartaranhões-caçador identificados e o aumento de francelhos observados em TUD, classificação que engloba ruínas e estruturas erigidas pelo Homem, onde esta espécie tem por hábito nidificar em colónias (Cabral et al., 2006).



### 5.3.1. Francelho

Das 14 colónias seguidas, 5 não apresentaram indícios de presença de francelho (Figura 5.9 ).



**Figura 5.9** – Colónias com e sem indícios da presença de francelho no período 2016/18.

Os indivíduos e/ou casais identificados nas colónias encontram-se descritos na Tabela 5.6 , onde também se apresenta esta informação relativa aos anos de monitorização anteriores.

**Tabela 5.6** – Número de indivíduos e casais de francelho identificados em cada colónia nos anos de 2007/8, 2010/11 e no período de 2016/18. A letra C precedida por um número corresponde a Casais e a letra I a Indivíduos de francelho. O tipo de suporte refere-se às épocas de 2016 a 2018.

Código	Nome	Tipo de Suporte	Nº de Indivíduos/Casais			
			2007/8	2010/11	2016/17	2017/18
Nau01	Monte de S.João	Edifícios em ruínas	11C	11C	9C	18I
Nau02	Torre do Pinto	Edifícios em uso	3C	3C	2C	8I
Nau03	Monte da Moirata	Edifícios em ruínas	7C	3C		
Nau04	Monte das Oliveiras	Edifícios em uso	2C			
Nau05	Monte dos Barreiros de Cima	Edifícios em uso	1C			
Nau06	Monte dos Outeirões	Edifícios em ruínas	3C	18-20C	5I	10I
Nau07	Moinho do Monvestido	Edifícios em ruínas		7C	3C	9I
Nau08	Monte da Apariça (Ruínas)	Edifícios em ruínas		2C	8I	9I
Nau09	Monte da Apariça (Árvores)	Árvores doentes		3-4C	1I	1I
Nau10	Monte das Figueiras	Pivots de rega		1C		
Nau11	Monte dos Cucos	Edifícios em ruínas		1C		1I
Nau12	Monte das Casas Velhas	Edifícios em ruínas		2C	2C	3I
Nau13	Monte dos Arramadões (Árvores)	Árvores doentes		2-3C	1I	
Nau14	Monte dos Arramadões (Rochas)	Rochas		1C		

Em 2007/8 foram identificadas 6 colónias, a que se juntaram mais 8, descobertas em 2010/11. Nas colónias identificadas, em ambos os anos, não houve uma variação consistente, tendo duas colónias mantido o número de casais nidificantes (Nau01,02), uma delas diminuído (Nau03) e outra aumentado (Nau06). A partir de 2010/11, verifica-se uma tendência para a diminuição do número de casais/indivíduos que nidificam na área, tendo sido aparentemente abandonadas algumas colónias.

Entre a campanha de 2016/17 e 2017/18 não houve uma tendência consistente, tendo 4 colónias mantido aproximadamente o mesmo número de efectivos (Nau01,08,09,12), 4 colónias aumentado (Nau02,06,07,11) e uma colónia diminuído (Nau13). As restantes colónias foram aparentemente abandonadas entre 2010/11 e 2016/17, não se verificando, no período de estudo, a sua recolonização. Em três destas colónias (Nau04,10 e 14) as estruturas de suporte para os ninhos foram destruídas ou tornadas inutilizáveis, deixando de existir condições para a nidificação.

## 5.4. Aves Estepárias

### 5.4.1. Abetarda

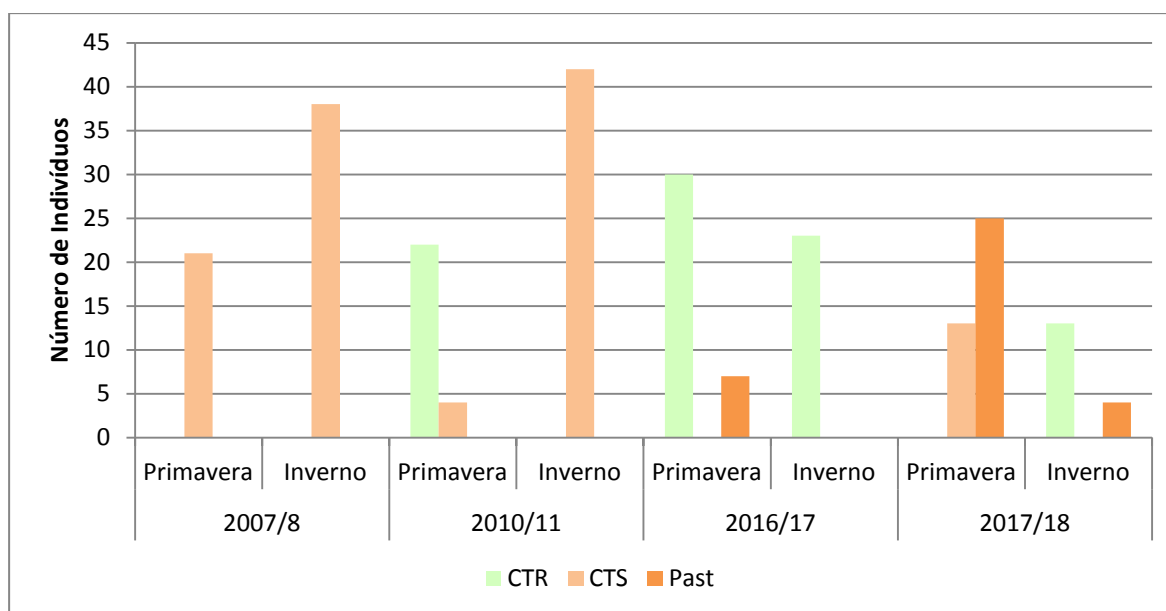
O número de abetardas identificado no período 2016/18 encontra-se na Tabela 5.7, em conjunto com os resultados obtidos em 2007/8 e 2010/11. É de salientar que não se registou a presença desta espécie na Zona de Controlo a Norte de Évora.

**Tabela 5.7** – Número de abetardas identificadas nos anos de 2007/8 e 2010/11 e nas campanhas de 2016/17 e 2017/18 no Bloco de Rega de Alvito-Pisão+Zona de Protecção Especial de Cuba, separadas por época (Primavera e Inverno).

Época	2007/8	2010/11	2016/17	2017/18
<b>Primavera</b>	21	26	37	38
<b>Inverno</b>	38	42	23	17
<b>Total Geral</b>	<b>59</b>	<b>68</b>	<b>60</b>	<b>55</b>

Na Primavera, ao longo dos anos de monitorização, observa-se um ligeiro aumento no número de abetardas, embora esta variação entre anos não seja significativa (*Kruskal-Wallis p-value* > 0,05). No Inverno verifica-se o oposto – um ligeiro decréscimo no número de indivíduos, também não significativo (*Kruskal-Wallis p-value* > 0,05).

Esta espécie foi observada apenas em 3 classes de uso do solo, Pastagens permanentes (Past) e Culturas temporárias de sequeiro (CTS), associadas a habitat estepário, e Culturas temporárias de regadio (CTR), associadas a agricultura intensiva (Figura 5.10 ).



**Figura 5.10** – Número de abetardas identificadas nas classes de uso do solo: Past – Pastagens permanentes, CTS – Culturas temporárias de sequeiro, CTR – Culturas temporárias de regadio, nos anos de 2007/8 e 2010/11 e nas campanhas de 2016/17 e 2017/18 por época (Primavera e Inverno).

No ano de referência (2007/8), a classe de uso do solo onde se observaram mais abetardas foi CTS, tanto na Primavera como no Inverno. No ano de entrada em exploração do projecto (2010/11), observaram-se maioritariamente em CTR na Primavera e no Inverno exclusivamente em CTS. Na campanha de 2016/17, a classe onde se observaram mais indivíduos foi CTR em ambas as épocas e na campanha de 2017/18 o uso de Past foi dominante na Primavera mas no Inverno são novamente utilizadas principalmente CTR.

#### 5.4.2. Sisão

O número de machos de sisão detectados dentro dos círculos de 250m de raio nos anos de 2007/8, 2010/11 e nas campanhas de 2016/17 e 2017/18, é indicado na **Tabela 5.8**, assim como a sua densidade e estimativa do número de indivíduos existentes no BRAP+ZPE de Cuba. À semelhança da abetarda, esta espécie não foi registada na Zona de Controlo a norte de Évora.

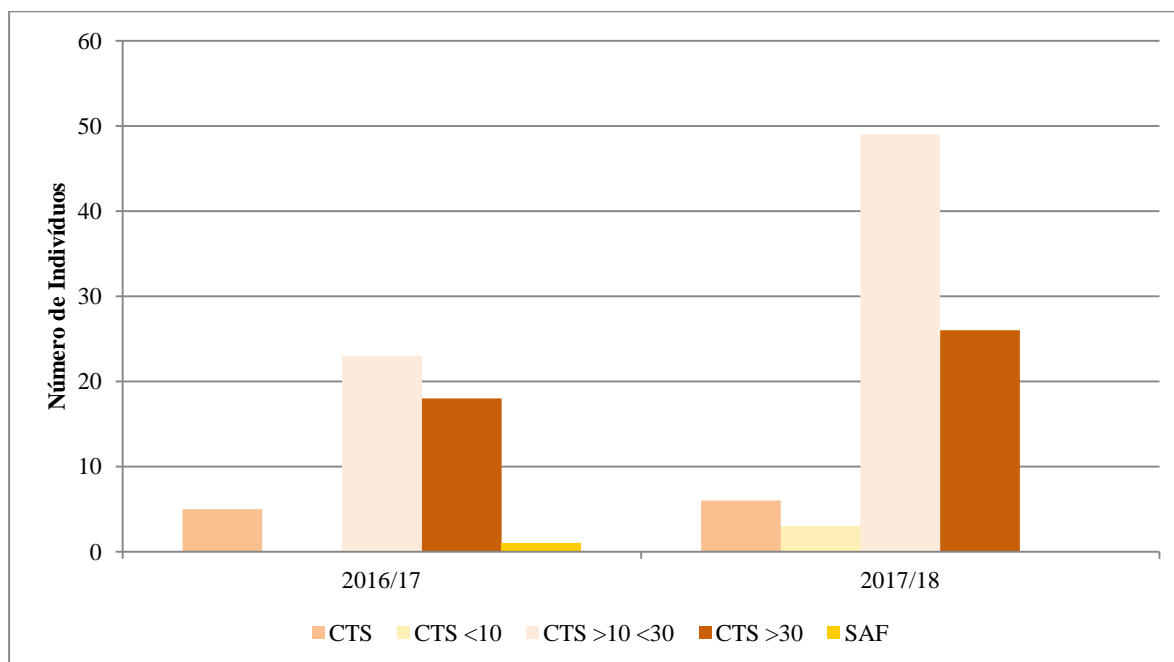
**Tabela 5.8** – Número de machos detectados dentro do círculo, a densidade média (nº de machos por km<sup>2</sup>) e uma estimativa do número de machos no Bloco de Rega de Alvito-Pisão+Zona de Protecção Especial de Cuba nos anos de 2007/8, 2010/11 e para as campanhas de 2016/17 e 2017/18.

	2007/8	2010/11	2016/17	2017/18
Nº Machos no Círculo	124	190	47	84
Densidade Média (Machos\km <sup>2</sup> )	6,26	7,12	2,18	4,12
Estimativa de Machos	908	861		317

Observa-se um aumento no número de machos detectados entre 2007/8 e 2010/11, embora não se traduza num aumento do número de machos estimado, pois apesar de se terem detectado mais indivíduos e existir uma maior densidade média, a área favorável ao sisão diminuiu em 2010/11, face a 2007/8. A partir deste ano, o efectivo populacional diminuiu, com apenas 47 machos detectados em 2016/17 e 84 em 2017/18, tendo a estimativa do número total de machos sido 317, devido à combinação entre um menor número de detecções e menor disponibilidade de habitat favorável. A

diminuição observada não é significativa (*Kruskal-Wallis p-value* > 0,05), mas como o *p-value* se encontrava próximo da significância foi realizado o teste de Dunn, que demonstra a existência de diferenças significativas no número de machos, entre 2010/11 e as campanhas de 2016/17 e 2017/18 (*Dunn p-value* < 0,05).

O habitat utilizado pelos sisões identificados por este método encontra-se representado de seguida na Figura 5.11.



**Figura 5.11** – Número de indivíduos de sisão detectados no círculo por classe de habitat: CTS – Culturas temporárias de sequeiro, CTS <10 – CTS com vegetação de altura inferior a 10cm, CTS >10<30 – CTS com vegetação de altura entre os 10 e os 30cm, CTS>30 – CTS com vegetação de altura superior a 30cm e SAF – Sistemas agro-florestais nas campanhas de 2016/17 e 2017/18.

Nas campanhas de 2016/17 e 2017/18 o sisão foi encontrado em duas classes de uso do solo: Culturas Temporárias de Sequeiro (CTS) e Sistemas Agro-Florestais (SAF), com maior número de indivíduos em CTS. Nesta classe foi encontrado em maior número em CTS com vegetação de altura entre 10 e 30cm (CTS>10<30), em ambas as campanhas, embora na primeira não tenha existido uma grande diferença entre este tipo e vegetação de altura superior a 30cm (CTS>30), a segunda tipologia mais utilizada. As áreas com vegetação baixa (CTS<10 e SAF) foram pouco utilizadas em ambas as campanhas.

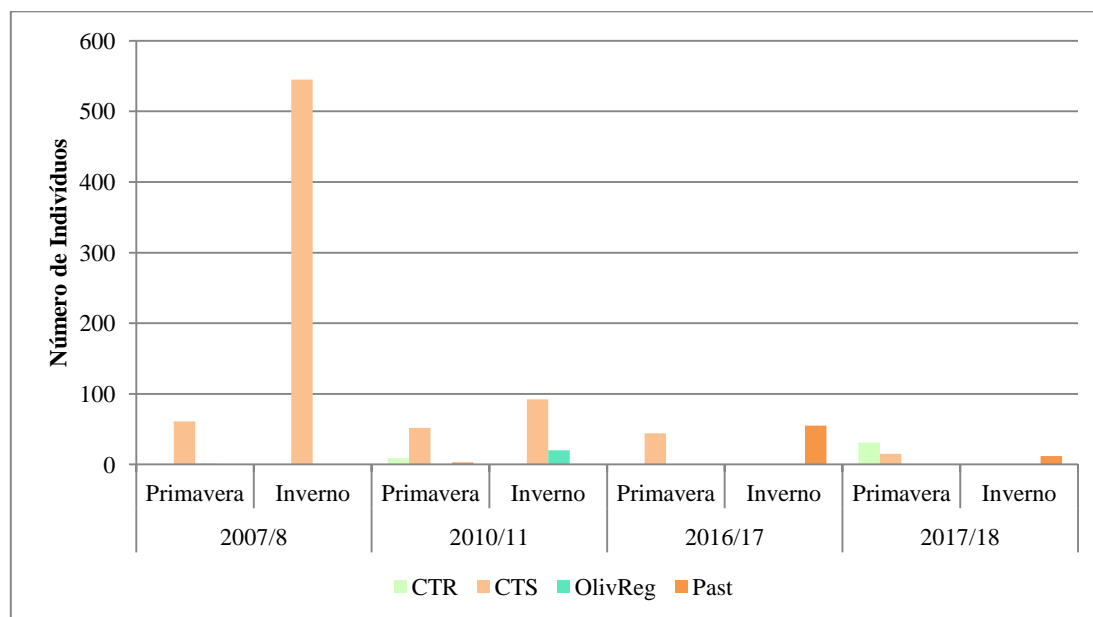
Para o período pós-reprodutor e Inverno, os resultados estão descritos na Tabela 5.9. Verifica-se um decréscimo no número de indivíduos detectado desde a situação de referência (2007/8), no qual se registou o maior número de sisões (610). Nestas épocas também não se verificou a presença de sisão na Zona de Controlo.

O número de indivíduos detectados na época de pós-reprodução sofreu um decréscimo de 2007/8 para 2010/11 embora se tenha mantido estável a partir de 2010/11, ao contrário do que se sucede no Inverno, onde tem vindo progressivamente a diminuir. Contudo estas variações entre anos e épocas não são estatisticamente significativas (*Kruskal-Wallis p-value* > 0,05).

**Tabela 5.9** – Número de sisões detectados no Bloco de Rega de Alvito-Pisão+Zona de Protecção Especial de Cuba em época pós-reprodutora e no Inverno para os anos de 2007/8 e 2010/11 e para as campanhas de 2016/17 e 2017/18.

Época	2007/8	2010/11	2016/17	2017/18
<b>Pós-Reprodução</b>	65	42	44	46
<b>Inverno</b>	545	112	55	12
<b>Total Geral</b>	<b>610</b>	<b>154</b>	<b>99</b>	<b>58</b>

O habitat utilizado pelo sisão nestas épocas encontra-se representado na Figura 5.12 , onde são representados o número de indivíduos observados em cada classe de uso do solo.



**Figura 5.12** – Número de sisões identificados no Bloco de Rega de Alvito-Pisão+Zona de Protecção de Cuba para cada classe de uso do solo CTR – Culturas temporárias de regadio, CTS – Culturas temporárias de sequeiro, OlivReg – Olivais de regadio e Past – Pastagens permanentes, nos anos de 2007/8 e 2010/11, e nas campanhas de 2016/17 e 2017/18 por época (Primavera e Inverno).

Nos anos de 2007/8 e 2010/11 verifica-se que o maior número de sisões, tanto no Inverno como na Primavera, foi observado em CTS. A partir destes anos, além de o número de indivíduos ter diminuído, as CTS deixaram de ser a classe de uso do solo mais ocupada em 2017/18, partilhando um número idêntico de observações com CTR e Past, e deixando até de ser usadas no Inverno.

#### 5.4.3. Calhandra e Alcaravão

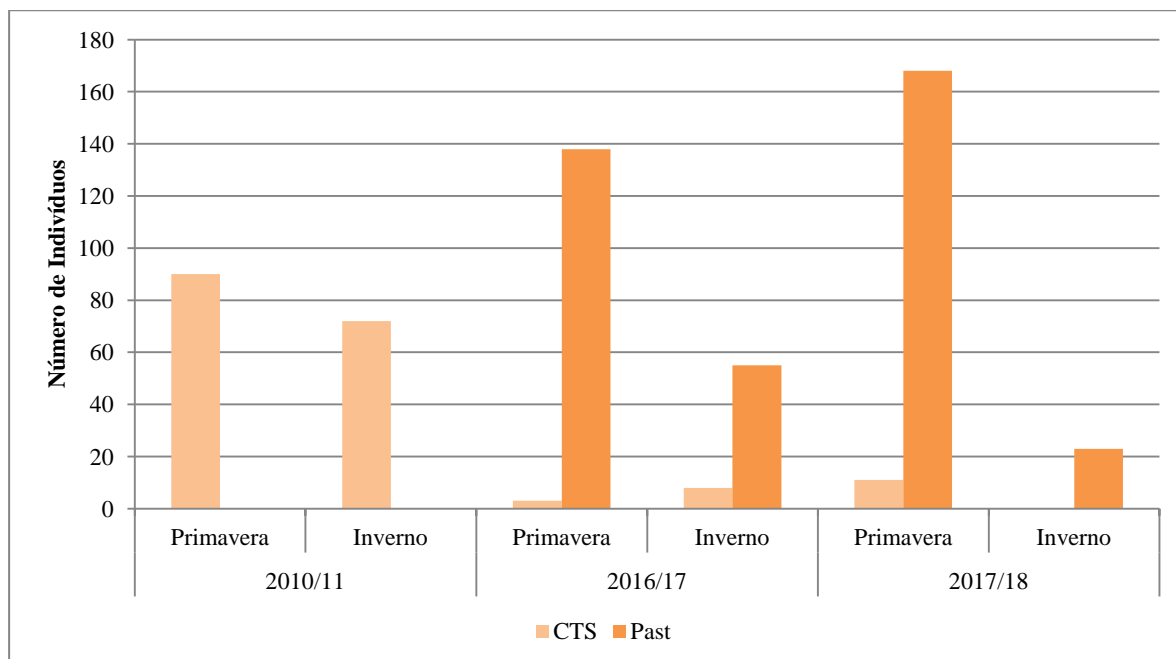
O número de indivíduos de calhandra detectados é apresentado na Tabela 5.10 . Esta amostragem só foi implementada a partir de 2010/11, pelo que se apresentam os resultados obtidos nesse ano, também na mesma tabela. As classes de uso do solo utilizadas por esta espécie são esquematizadas na Figura 5.13, também discriminadas por ano e época fenológica.

**Tabela 5.10** – Número médio de indivíduos de calhandra por ponto de escuta no ano de 2010/11 e nas campanhas de 2016/17 e 2017/18, por época (Primavera e Inverno) e seu desvio-padrão ( $\sigma$ ).

Época	2010/11	2016/17	2017/18	$\sigma$
<b>Primavera</b>	1,84	4,03	5,11	$\pm 1,67$
<b>Inverno</b>	1,89	1,75	0,62	$\pm 0,70$



Observa-se um ligeiro aumento no número médio de indivíduos detectados na Primavera a partir de 2010/11, por oposição ao que se verifica no Inverno embora as diferenças não sejam estatisticamente significativas (*Kruskal-Wallis p-value* > 0,05).



**Figura 5.13** – Número de calhandras identificadas no Bloco de Rega de Alvito-Pisão+Zona de Protecção Especial de Cuba nas classes de Habitat: Past – Pastagens permanentes e CTS – Culturas temporárias de sequeiro, no ano de 2010/11 e nas campanhas de 2016/17, discriminado por época (Primavera e Inverno).

Esta espécie apenas utilizou 2 classes de uso do solo: Pastagens permanentes (Past) e Culturas temporárias de sequeiro (CTS). Em 2010/11, apenas foram identificadas calhandras em CTS, tanto na Primavera como no Inverno, ao contrário dos anos seguintes onde a maior parte dos indivíduos foi observado em Past.

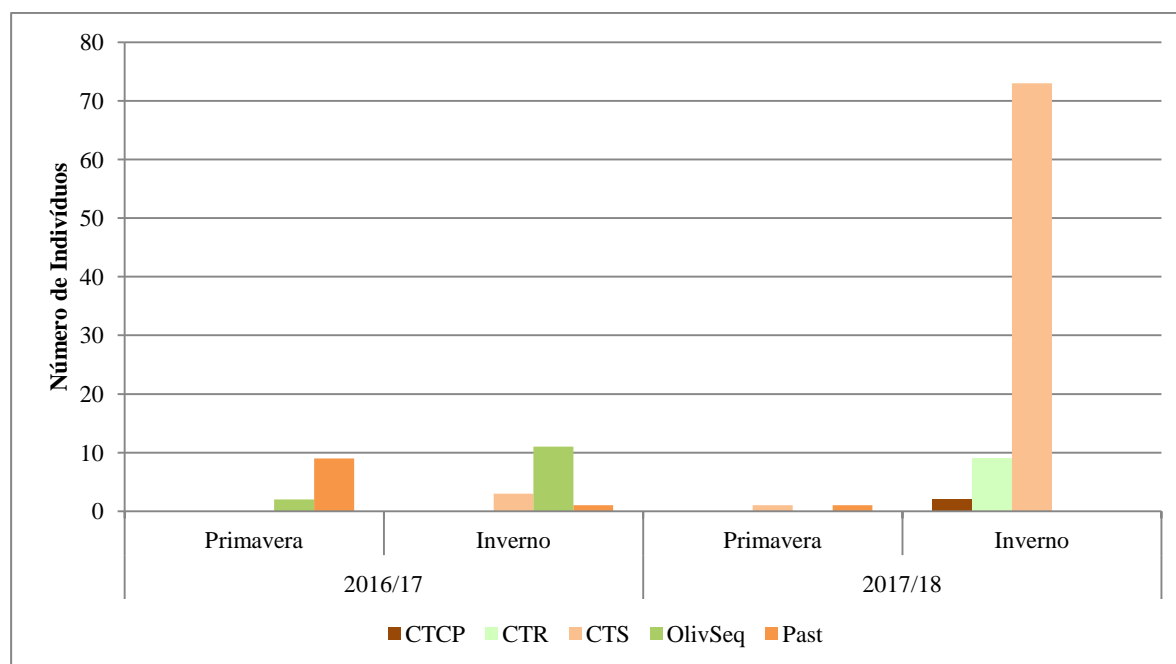
O número de indivíduos de alcaravão detectado através dos métodos pontos e transectos é apresentado na Tabela 5.11. Neste caso não existe ano de comparação, pois o alcaravão não foi alvo de medidas específicas em monitorizações em períodos anteriores, sendo por isso apenas apresentados os resultados relativos às campanhas de 2016/17 e 2017/18.

**Tabela 5.11** – Número de indivíduos de alcaravão identificados através dos métodos pontos e transectos, no Bloco de Rega de Alvito-Pisão+Zona de Protecção Especial de Cuba (BRAP+ZPE) e Zona de Controlo (ZC) separados por época (Primavera e Inverno) e campanha (2016/17 e 2017/18).

Método	2016/17				2017/18			
	Primavera		Inverno		Primavera		Inverno	
	BRAP+ZPE	ZC	BRAP+ZPE	ZC	BRAP+ZPE	ZC	BRAP+ZPE	ZC
Pontos	11		1		2			
Transectos			14				82	2
Total Geral	11		15		2		82	2

Entre as duas metodologias de amostragem direccionadas ao alcaravão observa-se que, na amostragem por pontos, o número de indivíduos de alcaravão detectados (14) foi muito inferior ao número obtido pelo método dos transectos (98), tendo em cada campanha o maior número de indivíduos sido registado no Inverno. Os transectos de alcaravão incluem também a Zona de Controlo, cujo único registo da espécie neste local ocorreu na campanha de Inverno de 2017/18, onde foram identificados 2 indivíduos. Entre as campanhas, verifica-se um aumento no número de indivíduos detectados, sustentado pelos indivíduos invernantes, pois as detecções na Primavera diminuíram.

As classes de uso do solo utilizadas pelos alcaravões encontram-se esquematizadas na Figura 5.14 .



**Figura 5.14** – Número de indivíduos de alcaravão identificados nas classes de habitat: CTCP - Culturas temporárias e/ou pastagens associadas a culturas permanentes, CTR – Culturas temporárias de regadio, CTS – Culturas temporárias de sequeiro, OlivSeq – Olivais de sequeiro e Past – Pastagens permanentes, nas campanhas de 2016/17 e 2017/18 discriminado por época fenológica (Primavera e Inverno).

Nas campanhas de 2016/17 e 2017/18 o alcaravão foi observado em 5 classes de uso do solo: Culturas temporárias e/ou pastagens associadas a culturas permanentes (CTCP), Culturas temporárias de regadio (CTR), Culturas temporárias de sequeiro (CTS), Olivais de sequeiro (OlivSeq) e Pastagens permanentes (Past). Na Primavera da primeira campanha, os alcaravões foram identificados em maior número em Past, o que não se verificou no Inverno, onde utilizaram mais OlivSeq. Na campanha de 2017/18, verificou-se um igual número de indivíduos em CTS e Past na Primavera, enquanto que no Inverno foram detectados maioritariamente em CTS. Nesta campanha registou-se também a única observação de alcaravão na Zona de Controlo: 2 indivíduos em CTCP.

### 5.5. Aves Nocturnas

Além do alcaravão, foram detectadas 5 outras espécies na campanha de 2016/17 e 3 em 2017/18 (Tabela 5.12), sendo que estes registos ocorreram apenas em 7 dos 12 pontos de escuta definidos. Neste último período não foram detectados indivíduos de mocho-d'orelhas (*Otus scops*) e coruja-do-mato (*Strix aluco*). A espécie mais numerosa, em ambas as campanhas, foi o alcaravão, embora tenha apresentado um ligeiro decréscimo de 2016/17 para 2017/18, seguida pelo mocho-galego (*Athene noctua*) que inversamente sofreu um ligeiro aumento. O bufo-pequeno (*Asio otus*) e a coruja-do-mato não foram detectados na campanha de 2017/18 e o noitibó-de-nuca-vermelha (*Caprimulgus ruficollis*) e a coruja-das-torres (*Tyto alba*) aparentemente não sofreram alterações populacionais entre as duas campanhas. Estas pequenas variações não denotam uma mudança na comunidade. Além disso, por se tratar de uma amostragem de espécies territoriais em anos sucessivos, é provável que alguns indivíduos identificados na primeira campanha sejam também identificados na segunda.

**Tabela 5.12** – Número de indivíduos identificados na amostragem nocturna nas campanhas de 2016/17 e 2017/18 e área (BRAP+ZPE – Bloco de Rega de Alvito-Pisão+ZPE de Cuba e ZC – Zona de Controlo).

Espécie	2016/17		2017/18	
	BRAP+ZPE	ZC	BRAP+ZPE	ZC
<i>Burhinus oedicephalus</i>	19		14	
<i>Tyto alba</i>		2		2
<i>Otus scops</i>	2	1		
<i>Athene noctua</i>	2	2	6	
<i>Strix aluco</i>		4		
<i>Caprimulgus ruficollis</i>	1		1	
<b>Total Geral</b>	<b>24</b>	<b>9</b>	<b>21</b>	<b>2</b>

## 6. Discussão

### 6.1. Ocupação do Solo

Observou-se que a implementação do Bloco de Rega de Alvito-Pisão levou a uma mudança significativa na ocupação do solo da região entre 2007/8 e 2016/18. Nomeadamente, as culturas temporárias de regadio, com expressão insignificante na área antes da implementação do Bloco de Rega, tiveram, como previsto, um aumento de 15%, e, consequentemente, observou-se uma diminuição na classe dominante da zona, culturas temporárias de sequeiro (CTS).

O aumento das culturas temporárias de regadio foi possível devido à maior disponibilidade de água para rega que também permitiu o aumento da área de pomares e olivais, assim como a conversão do olival de sequeiro em olival de regadio. O aumento de olivais e pomares, que nesta zona correspondem sobretudo a amendoeiras, é uma tendência que se tem verificado nos últimos anos em todo o Alentejo, impulsionada pela grande rentabilidade destas culturas e maior disponibilidade de água proveniente do EFMA (Agroportal; INE, 2017).

A Zona de Protecção Especial de Cuba contém a única mancha de pastagens permanentes (Past) na Área de Estudo, tendo a área desta classe diminuído em 7% no período entre 2007/8 e 2016/18, maioritariamente na periferia da ZPE. Apesar do aparecimento de CTR e aumento da área de olival e vinhas nesta zona, as pastagens não sofreram grandes alterações entre 2007/8 e 2016/18 pois a sua conservação é promovida nas orientações de gestão desta zona (ICNB, 2008).

Na Zona de Controlo verificou-se que, à semelhança do BRAP+ZPE de Cuba, houve uma diminuição de CTS e aumento de olivais e pomares, tendo estes últimos ocupado quase completamente a área este da zona de controlo em 2016/18. O aumento de CTR e olivais regados nesta zona, apesar de não se encontrar abrangida pelo EFMA, pode ser explicado por efeitos de vizinhança. Apesar das regiões vizinhas não serem abastecidas pela EDIA os agricultores locais regam as suas culturas, frequentemente recorrendo a origens de água próprias (barragens e/ou furos) na perspectiva de aumento do rendimento, para fazer face à concorrência acrescida dos agricultores com acesso a regadio.

No entanto, como referido no **item 3.1**, os dados relativos à situação de referência possuem um nível de detalhe inferior aos dados mais recentes, o que pode levar à sobre-representação de algumas classes, nomeadamente Culturas Temporárias e/ou Pastagens Associadas a Culturas Permanentes (CTCP) cuja área em 2007/8 é bastante superior face a 2016/18, ou mesmo inexistente na área do BRAP+ZPE de Cuba. Esta tão acentuada diminuição pode, na verdade, não ser tão expressiva, uma vez que, aquando da realização da cartografia que incidiu na zona, foram classificadas classes com maior detalhe: o que em 2007/8 seria CTCP foi posteriormente identificado como um complexo de parcelas de olival (Oliv), culturas temporárias de sequeiro (CTS) ou vinhas (Vin) que ainda existem no local.

### 6.2. Comunidade Avifauna

Seria expectável que no ano de referência (2007/8) a riqueza e abundância específica fossem superiores aos anos seguintes, que correspondem à entrada em funcionamento do Bloco de Rega (2010/11) e ao período de exploração do mesmo (2016/17 e 2017/18), uma vez que a influência do empreendimento não se fazia sentir em 2007/8.



Esta tendência foi confirmada relativamente à abundância das espécies, com as análises NMDS a indicar que as comunidades em 2007/8 são mais semelhantes a 2010/11 que a 2016/17 e 2017/18, quer na Primavera quer no Inverno.

O mesmo não acontece relativamente à riqueza específica, que não apresentou grandes variações quer entre épocas, quer entre anos. Entre épocas esta homogeneidade no número de espécies presentes na área do BRAP+ZPE de Cuba pode ser explicada pelo facto de a comunidade primaveril e invernal ser composta maioritariamente por espécies residentes, com poucas espécies estivais/invernantes, que ou se encontram apenas na Primavera ou no Inverno, substituindo-se. Entre anos, esta situação pode ser explicada se tivermos em conta as alterações causadas pelo Bloco de Rega, uma vez que a criação de reservatórios e do canal adutor Alvito-Pisão atraiu espécies aquáticas e generalistas que não existiam em 2007/8, enquanto que as espécies especialistas e dependentes de ecossistemas estepários, como o rolieiro (*Coracias garrulus*), a perdiz-do-mar (*Glareola pratincola*) e o cortiçol-de-barriga-preta (*Pterocles orientalis*) deixaram de frequentar a zona, existindo assim um equilíbrio no número de espécies identificadas.

Por outro lado, a riqueza específica, ao contabilizar somente o número de espécies detetadas, não permite avaliar variações no número de indivíduos de cada espécie, tendendo a manter-se estável, mesmo quando se assistem a fortes reduções na abundância de algumas espécies (nomeadamente das mais especialistas), ou incrementos (nas espécies mais generalistas), desde que estas continuem a ocorrer na área amostrada.

Em relação à Zona de Controlo, os valores de abundância e riqueza específica foram inferiores aos obtidos para o BRAP+ZPE de Cuba, em ambas as campanhas, mas como esta zona não foi monitorizada anteriormente não é possível verificar se sempre foi o caso.

### 6.3. Aves de Rapina

Este grupo de aves inclui tanto espécies residentes (presentes no território português o ano inteiro) como espécies migradoras estivais (apenas presentes na Primavera / Verão) e invernantes (apenas presentes no Inverno). As migradoras estivais incluem o tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*), o francelho (*Falco naumanni*), o milhafre-preto (*Milvus migrans*), a águia-cobreira (*Circus gallicus*) e a águia-calçada (*Aquila pennata*), ao passo que as espécies invernantes são o tartaranhão-azulado (*Circus cyaneus*) e o milhafre-real (*Milvus milvus*), sendo por isso natural a sua ausência na área de estudo na época que não corresponde ao período de permanência no território português (Equipa Atlas, 2008).

Na área do BRAP+ZPE de Cuba observou-se um aumento geral na abundância de rapinas desde 2007/8 até 2017/18, com excepção do tartaranhão-caçador, o que era esperado, uma vez que esta espécie é dependente de áreas de cultivo extensivo de cereal e pastagens para a sua nidificação (Claro, 2000) e estes usos do solo diminuíram na zona desde a implementação do Bloco de Rega (**item 5.1**). O francelho, também dependente de ecossistemas estepários, pelo contrário, tem aumentado o seu efectivo populacional desde 2007/8, apesar da perda de habitat favorável, continuando uma tendência que se verificou de 1996 a 2004, quando esta espécie foi alvo de medidas de protecção específicas (Catty et al., 2004). Contudo, é preciso referir que estes valores incluem indivíduos não reprodutores ou que apenas se encontravam de passagem, pelo que para uma apreciação mais correcta da tendência populacional, é necessário ter em conta os dados relativos às colónias de francelho existentes na área (**item 5.3.1**).

As restantes espécies de rapinas possuem um carácter generalista, com excepção da águia-cobreira, não dependendo em grande medida de habitat específicos, pelo que a mudança nos usos do solo decorrente da implementação do Bloco de Rega pode ter beneficiado estas espécies. A águia-cobreira é uma espécie florestal (Equipa Atlas, 2008), pelo que os baixos valores de abundância reflectem também a escassa área de habitats adequados disponível nesta área.

Na Zona de Controlo, excluindo a observação de um tartaranhão-caçador na Primavera de 2017/18, não se registou a presença da espécie em todo o período de monitorização, sendo que a inexistência de pastagens, que são o habitat de caça preferencial desta espécie (Cabral et al., 2006), limita a sua presença nesta zona. Os valores de abundância de algumas espécies identificadas na Zona de Controlo são, nalguns casos, superiores aos verificados no BRAP+ZPE, pois embora se tenham identificado menos indivíduos, os transectos da Zona de Controlo têm um comprimento inferior aos do BRAP+ZPE (ANEXO I), o que leva a uma sobrestimação dessas espécies.

As classes de uso do solo utilizadas pelas aves de rapinas foram, como esperado, diversas, tanto no BRAP+ZPE de Cuba como na Zona de Controlo, com o tartaranhão-caçador e o francelho a serem mais numerosos em culturas temporárias de sequeiro e pastagens permanentes. A aparente substituição de culturas temporárias de sequeiro por pastagens permanentes no BRAP+ZPE de Cuba a partir de 2016/17 pode dever-se à redução da área ocupada por estas culturas como resultado da implementação do Bloco de Rega e ao aumento das culturas de regadio, passando os indivíduos a distribuir-se por ambas as classes de uso do solo. Na Zona de Controlo, com a plantação de um olival que ocupou grande parte da área e veio substituir as culturas de sequeiro existentes na zona (Figura 5.2), é de esperar a redução de indivíduos observada nesta classe.

#### 6.3.1. Francelho

Em discordância dos valores obtidos para o francelho através da amostragem por transectos e discutidos no item anterior, o número de indivíduos ou casais nidificantes nas colónias existentes no BRAP+ZPE de Cuba não apresentou um aumento, tendo aliás sofrido uma quebra entre 2010/11 e 2016/17, com o abandono de colónias e diminuição no número de indivíduos na generalidade das colónias que permaneceram.

As colónias que deixaram de ser utilizadas situam-se fora da ZPE de Cuba ou no seu limite (Figura 5.9), tendo deixado de ter condições para suportar a presença de francelho devido a mudanças estruturais (renovação dos edifícios) ou inviabilização da área envolvente através da instalação de *pivots* de rega, que reduzem a área de caça disponível nas imediações das colónias. É de notar que as colónias que ainda apresentam casais reprodutores se encontram em edifícios em ruínas na vizinhança da mancha de pastagens permanentes da ZPE, evidenciando a importância desta zona para a espécie.

### 6.4. Aves Estepárias

#### 6.4.1. Abetarda

Ao contrário do esperado, não ocorreu uma diminuição significativa no número de abetardas com a implementação do Bloco de Rega, estando o número de abetardas dentro do calculado para a zona (SPEA, 2010b). As abetardas são aves com grande longevidade, podendo atingir mais de 10 anos, e possuem grande fidelidade para com o seu território de reprodução, chamado de *lek* (Alonso et al., 2005). A longevidade dos indivíduos aliada ao facto de a maior parte das abetardas observadas serem machos sugere que se observaram, de maneira geral, os mesmos indivíduos em cada campanha de amostragem. A longevidade e fidelidade dos machos levam a que se sobrestime a viabilidade desta

população, uma vez que a ausência de fêmeas implica um nível de recrutamento baixo, o que, no limite, poderá conduzir, a médio prazo, ao desaparecimento desta população.

A abetarda apenas foi observada em três classes de uso do solo: culturas temporárias de sequeiro, pastagens e culturas temporárias de regadio (Figura 5.10). As observações nas duas primeiras classes são esperadas, uma vez que a espécie depende destas zonas tanto para alimentação como para reprodução (Cabral et al., 2006). A utilização de culturas de regadio pode dever-se à maior disponibilidade de alimento nestas zonas, uma vez que são regadas e, portanto, a vegetação continua disponível durante mais tempo (Gooch et al., 2015), ao contrário das culturas de sequeiro e pastagens, que podem inclusive ter sido ceifadas precocemente, contribuindo para a preferência das abetardas por culturas de regadio.

#### 6.4.2. Sisão

Apesar de não ter ocorrido uma redução estatisticamente significativa no número de sisões presentes no BRAP+ZPE de Cuba na Primavera, a diminuição observada vai de encontro à tendência nacional de decréscimo da população na última década (Silva et al., 2018). Na Primavera, os sisões preferiram culturas temporárias de sequeiro com vegetação de altura compreendida entre 10 e 30cm, o que está de acordo com trabalhos anteriores que identificam este tipo de vegetação como importantes para a espécie na época de reprodução (Moreira, 1999; García de la Morena et al., 2007).

A aparente estabilidade no número de sisões identificados na época de pós-reprodução pode significar que o método utilizado, uma vez que não é idêntico ao usado na Primavera, subestima a população existente. Contudo, uma vez que o sisão tem comportamentos distintos consoante a época fenológica, justifica-se esta utilização de dois métodos de amostragem diferentes. No Inverno de 2007/8 foi identificado um bando excepcionalmente grande de sisões com 300 indivíduos, que não voltou a ser identificado em 2010/11, o que pode contribuir para a quebra no número de sisões entre estes anos.

Os sisões foram observados predominantemente em culturas temporárias de sequeiro em 2007/8 e 2010/11, tanto na Primavera como no Inverno. Contudo, a partir de 2010/11 passaram a ser também observados em culturas temporárias de regadio e olivais de regadio, assim como a abetarda, provavelmente por nestas classes existir mais alimento disponível.

#### 6.4.3. Calhandra e Alcaravão

No caso da calhandra apenas é possível seguir a evolução da sua população a partir da entrada em fase de exploração do Bloco de Rega (2010/11), uma vez que não foram alvo de uma monitorização específica no ano de referência (2007/8).

O aumento do número de calhandras observado na Primavera é contrário à tendência de diminuição do número de efectivos identificada para toda a Europa (BirdLife International, 2017). No entanto, não é de excluir a possibilidade de imigração para a zona do BRAP+ZPE de Cuba de indivíduos provenientes de Castro Verde ou até mesmo de Espanha, onde existem populações maiores (SEO/BirdLife, 2008). O elevado número de calhandras observadas em pastagens é esperado, uma vez que este é o seu habitat preferencial, onde são 15 vezes mais abundantes que em searas e terrenos lavrados (Delgado & Moreira, 2000). A sua ausência nesta classe de uso do solo em 2010/11 pode dever-se a uma classificação diferente no estudo levado a cabo nesse ano, uma vez que a localização dos pontos de calhandra não sofreu alteração.

O alcaravão só foi alvo de protocolos de monitorização específicos a partir de 2016/17, pelo que não é possível discernir o efeito da implementação do Bloco de Rega. Após a entrada em funcionamento do BRAP, a maior abundância observada no Inverno de 2017/18 corresponde à observação de um bando de 68 indivíduos, provavelmente de passagem na migração, que se vieram juntar aos 14 indivíduos identificados tanto em 2016/17 como em 2017/18. Esta informação sugere uma população residente na zona do BRAP+ZPE inferior a 20 indivíduos, o que é corroborado com os dados relativos à amostragem nocturna que esta espécie também foi alvo (**item 5.5**). O habitat preferencial do alcaravão são áreas abertas e pouco florestadas (Cabral et al., 2006), o que se confirma neste estudo, com a maioria das observações a ocorrer em pastagens ou culturas temporárias de sequeiro. É de notar que, das espécies definidas como prioritárias, esta foi a única a ser identificada na Zona de Controlo, embora em número reduzido.

### 6.5. Aves Nocturnas

À semelhança do referido anteriormente para o alcaravão, não é possível discernir o efeito da implementação do Bloco de Rega neste grupo de aves, uma vez que só foram seguidas após este estar funcionamento. Deste modo, é possível apenas a comparação entre as duas campanhas de amostragem (2016/17 e 2017/18) e entre a Zona de Controlo e a área do BRAP+ZPE de Cuba.

Na campanha de 2016/17 foram identificados indivíduos de mocho-d'orelhas (*Otus scops*), tanto no BRAP+ZPE como na Zona de controlo, o que não se verificou na campanha seguinte e pode ser explicado por esta espécie se tratar de um migrador estival no território português e não possuir uma população residente na zona (Cabral, 2006; Equipa Atlas, 2008). Quanto à coruja-das-torres (*Tyto alba*) e coruja-do-mato (*Strix aluco*), a sua ausência da zona do BRAP provavelmente dever-se á a estas espécies frequentarem habitats florestais e, no caso da coruja-das-torres, habitats urbanizados (Equipa Atlas, 2008), mais comuns na Zona de Controlo (**item 5.1**).

## 7. Considerações Finais

Este trabalho contribui para os objectivos do Programa de Monitorização ao determinar o declínio na abundância da avifauna geral, com excepção das rapinas generalistas, desde a situação de referência, e alertar para a situação do tartaranhão-caçador, que está a desaparecer da área, e da abetarda, que, a médio prazo, poderá também deixar de existir na zona. Ao acompanhar a população nidificante de francelho, verificou-se uma tendência para a concentração da população na ZPE de Cuba, mantendo-se o efectivo reprodutor aparentemente estável.

A ZPE de Cuba é a zona que apresenta maior efectivo populacional das espécies estepárias estudadas.

Os dados obtidos neste trabalho permitem confirmar a sazonalidade das aves, existindo diferenças significantes na comunidade invernal e primaveril, devido às espécies migradoras. Também se observou alguma sazonalidade no uso do território por parte das espécies residentes, aparentando o regadio proporcionar recursos tróficos explorados em fase pós-reprodutiva, mas não oferecendo, estas áreas, adequabilidade para reprodução das aves estepárias.

À medida que os processos de intensificação agrícola continuam espera-se que mais projectos semelhantes ao Bloco de Rega de Alvito-Pisão venham a ser desenvolvidos, pelo que a avaliação do impacte ambiental destes empreendimentos é de grande importância para evitar efeitos negativos significativos sobre a flora e fauna. É neste prisma que estudos como este são cruciais para fornecer informação que possa ser utilizada no futuro para um melhor planeamento dos projectos e definir medidas mais eficazes de minimizar os impactes sobre o meio ambiente.

A monitorização da avifauna é importante, uma vez que este grupo é considerado um bom indicador do estado do habitat e importante na realização de serviços de ecossistema, como a polinização (Gregory, 2006). Além disso, as aves são um grupo relativamente conspícuo e de fácil observação, com metodologias de estudo bem definidas, o que facilita a obtenção e interpretação dos dados (Greenwood, 2003).

O Programa de Monitorização da Avifauna no Bloco de Rega de Alvito-Pisão ocorre de forma contínua há cerca de dez anos, o que não é comum, tornando-se numa fonte de informação bastante importante acerca da avifauna da área. Esta monitorização não se manteve de igual maneira ao longo desta década, tendo surgido alterações nos métodos de implementação, decorrentes não só da própria experiência adquirida no processo, mas também da necessidade de acomodar e acompanhar as novas exigências técnicas e científicas que foram surgindo.

Estas alterações causaram dificuldades na comparação dos dados de diferentes anos, sendo um dos maiores constrangimentos a introdução de uma Zona de Controlo, 8 anos após o começo dos trabalhos. As próprias características desta zona, incluindo a sua forma, tamanho diminuto e inexistência de pastagens, não se revelaram as mais adequadas para as espécies estepárias, uma vez que apenas duas das espécies alvo foram identificadas nesta zona, sempre em baixos números. Esta introdução tardia de um controlo dificulta a identificação da influência do Bloco de Rega, e a identificação de outros factores condicionantes da evolução da avifauna ao longo do período de monitorização. Contudo, é importante notar que a adição desta zona, mesmo que tardia, demonstra uma atitude empenhada por parte da EDIA, que procedeu à actualização da monitorização, recorrendo às práticas recomendadas pela comunidade científica, de modo a obter melhores resultados. Espera-se que no futuro, com a estabilização da metodologia, estas dificuldades se atenuem e se possa trabalhar uma série temporal mais robusta.



Os resultados deste trabalho vêm reforçar o impacto negativo que a intensificação agrícola tem sobre a avifauna, e a importância da manutenção de usos do solo como culturas temporárias de sequeiro e pastagens tem para a conservação das espécies estepárias. Este é um grupo restrito com espécies altamente especializadas e ameaçadas a nível mundial (Suárez et al., 1997), o que significa que o desaparecimento de uma destas espécies é mais relevante que o desaparecimento de uma espécie generalista que utiliza outros tipos de habitat. É de notar que o rolieiro (*Coracias garrulus*) e o cortiçol-de-barriga-preta (*Pterocles orientalis*), estepárias presentes na zona em 2007, deixaram de ser observados na área e o tartaranhão-caçador tornou-se menos abundante. Deste modo, a protecção do habitat e a implementação de medidas de conservação específicas são decisivas para a persistência destas espécies.

É também importante que, para futuros trabalhos, se considerem outros factores não estudados no presente relatório, que possam ter influenciado a avifauna, como a presença de espécies migratórias na área e a proximidade da ZPE, onde o habitat se encontra em melhor estado e protegido legalmente, que pode atenuar o efeito da intensificação agrícola na zona.

Os resultados deste estudo também suportam a hipótese de que a riqueza específica não é uma medida útil para o estudo das espécies especialistas (Filippi-Codaccioni et al., 2010), neste caso estepárias, o que deve ser levado em consideração em estudos futuros.

Outro aspecto importante a considerar, para se poder ter uma percepção mais robusta quanto aos efeitos do EFMA sobre a comunidade avifaunística mais estritamente dependente dos sistemas agrícolas extensivos, passa pela integração dos dados de monitorização do BRAP com os dos restantes perímetros regados do EFMA, bem como com o seguimento das populações conspécificas em áreas de ocorrência tradicional das espécies, não sujeitas a processos de intensificação agrícola.

Apenas estas comparações a maior escala poderão permitir avaliar se os efeitos populacionais observados na área do BRAP são extensíveis a todo o EFMA, ou mesmo ao território nacional.

## Bibliografia

- Agência Portuguesa do Ambiente (2018a). APA-Instrumentos>Avaliação de Impacte Ambiental. Em: <https://www.apambiente.pt/index.php?ref=17&subref=146> [Acedido Fev. 2018].
- Agência Portuguesa do Ambiente (2018b). APA - Instrumentos> Avaliação de Impacte Ambiental> Pós - Avaliação. Em: <https://www.apambiente.pt/index.php?ref=17&subref=146&sub2ref=961> [Acedido Fev. 2018].
- Agroportal (2017) Três casos de sucesso de rentabilidade em agricultura Em: <https://www.agroportal.pt/tres-casos-de-sucesso-de-rentabilidade-em-agricultura/> [Acedido Maio 2018].
- Alonso, J. C., Palacín, C. y Martín, C.A. (2005) La Avutarda Común en la península Ibérica: población actual y método de censo. Madrid, SEO/BirdLife
- AQUALOGUS e BIOTA (2016) Caracterização da Situação de Referência da Avifauna na Rede Secundária de Rega. Relatório não publicado.
- Bibby, C., Burgess, N. and Hill, D. (2000). Bird census techniques. 2nd ed. London: Academic Press.
- BirdLife International (2017) European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities Cambridge, BirdLife International.
- Buckland, S., Anderson, D., Burnham, K., Laake, J., Borchers, D., Thomas, L., Laake, J. and Thomas, L. (2001). Introduction to Distance Sampling. Oxford, Oxford University Press.
- Cabral, M. J., Almeida, J., Almeida, P. R., Delinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M. E., Palmeirim, J. M., Queiroz, A. I., Rogado, L. e M. Santos-Reis 2006. Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. 2ª Edição, Lisboa, ICN/Assírio e Alvim.
- Cassardo, C. and Jones, J. (2011). Managing Water in a Changing World. Water, 3(2), pp.618-628.
- Catry, I., Catry, T., Alcazar, R. e Cordeiro, A. (2004). Relatório da monitorização das colónias de Peneireiro-das-torres *Falco naumanni* em Portugal – 2004. Relatório do Projecto Peneireiro-das-torres, Lisboa, LPN.
- Clarke, K. and Warwick, R. (2001) Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation, 2nd edition. PRIMER-E: Plymouth
- Clarke, K. and Gorley, R. (2015). PRIMER v7 <https://www.primer-e.com/index.htm>
- Claro, J. (2000). Ecologia da reprodução do tartaranhão-caçador *Circus pygargus* na região de Évora. Dissertação para obtenção do grau de Mestre. Universidade de Évora.
- Delgado, A. and Moreira, F. (2000). Bird assemblages of an Iberian cereal steppe. Agriculture, Ecosystems & Environment, 78(1), pp.65-76.
- Direção-Geral do Território (2016). Especificações técnicas da Carta de uso e ocupação do solo de Portugal Continental para 1995, 2007 e 2010. Relatório Técnico. Lisboa, Direção-Geral do Território.

- Direcção Geral do Território (2017). DGTerritório-PT-TM06/ETRS89 - European Terrestrial Reference System 1989. Em: [http://www.dgterritorio.pt/cartografia\\_e\\_geodesia/geodesia/sistemas\\_de\\_referencia/portugal\\_continent\\_al/pt\\_tm06\\_etr89\\_european\\_terrestrial\\_reference\\_system\\_1989\\_2/](http://www.dgterritorio.pt/cartografia_e_geodesia/geodesia/sistemas_de_referencia/portugal_continent_al/pt_tm06_etr89_european_terrestrial_reference_system_1989_2/) [Acedido Mar. 2018].
- Donald, P., Pisano, G., Rayment, M. and Pain, D. (2002). The Common Agricultural Policy, EU enlargement and the conservation of Europe's farmland birds. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 89(3), pp.167-182.
- Ecosativa (2015). Programa de Monitorização Global de Avifauna – Rede Secundária de Rega do EFMA. Relatório não publicado.
- EDIA (2005) Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva, Relatório não publicado.
- EDIA. (2013a). EDIA - O QUE É O ALQUEVA> História - Cronograma Histórico. Em: <http://www.edia.pt/pt/o-que-e-o-alqueva/historia-cronograma-historico/109> [Acedido Mar. 2018].
- EDIA. (2013b). EDIA - O QUE É O ALQUEVA> Território. Em: <http://www.edia.pt/pt/o-que-e-o-alqueva/o-territorio/103> [Acedido Mar. 2018].
- EDIA. (2013c). EDIA - O QUE É O ALQUEVA> Sistema Global de Rega. Em: <http://www.edia.pt/pt/o-que-e-o-alqueva/sistema-global-de-rega/106> [Acedido Mar. 2018].
- Equipa Atlas (2008). Atlas das aves nidificantes em Portugal (1999-2005). Lisboa, Assírio e Alvim/ICNB.
- Filippi-Codaccioni, O., Devictor, V., Bas, Y. and Julliard, R. (2010). Toward more concern for specialisation and less for species diversity in conserving farmland biodiversity. *Biological Conservation*, 143(6), pp.1493-1500.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (1995). Chapter 4: Major impacts of irrigation and drainage projects. Em: <http://www.fao.org/docrep/V8350E/v8350e09.htm> [Acedido Fev. 2018].
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2018). AQUASTAT - FAO's Information System on Water and Agriculture. Em: [http://www.fao.org/nr/water/aquastat/water\\_use/index.stm](http://www.fao.org/nr/water/aquastat/water_use/index.stm) [Acedido em Fev. 2018].
- Fuller, M. R., and Mosher, J. A. (1981). Methods of detecting and counting raptors: a review. *Studies in Avian Biology*, 6(2357), 264.
- García de la Morena, E. L., Bota, G., Ponjoan, A. y Morales, M. B. (2006) El sisón común en España. I Censo Nacional (2005). Madrid, SEO/BirdLife.
- Gooch, S., Ashbrook, K., Taylor, A. and Székely, T. (2015). Using dietary analysis and habitat selection to inform conservation management of reintroduced Great Bustards *Otis tarda* in an agricultural landscape. *Bird Study*, 62(3), pp.289-302.
- Greenwood, J. (2003). The monitoring of British breeding birds: a success story for conservation science?. *Science of The Total Environment*, 310(1-3), pp.221-230.

- Gregory, R. (2006). Birds as biodiversity indicators for Europe. *Significance*, 3(3), pp.106-110.
- GTAN-SPEA, (2013). Relatório do Programa NOCTUA Portugal (2009/10 - 2012/13). Relatório não publicado.
- Hansen, J., Johnson, D., Lacis, A., Lebedeff, S., Lee, P., Rind, D. and Russell, G. (1981). Climate Impact of Increasing Atmospheric Carbon Dioxide. *Science*, 213(4511), pp.957-966.
- International Association for Impact Assessment. (2018). About IAIA. Em: <http://www.iaia.org/more-about-iaia.php> [Acedido Abr. 2018].
- Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade. (2008). Ficha de Caracterização da ZPE de Cuba. Em: <http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/rn2000/resource/doc/zpe-cont/cuba> [Acedido Mar. 2018].
- Instituto Nacional de Estatística (2017). Estatísticas Agrícolas 2016. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, I.P., pp.13-30.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2014): Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.
- Leitão, P., Moreira, F. and Osborne, P. (2010). Breeding habitat selection of steppe birds in Castro Verde: A remote sensing and advanced statistics approach. *Ardeola*, 57, pp.93-116.
- Mãe d'água. (2013). Monitorização da Avifauna nos Blocos de Rega do Monte Novo, Alvito-Pisão e área remanescente da ZPE de Cuba: Épocas de Inverno 2010/2011 e Primavera de 2011 e estudo comparativo dos resultados no período entre 2007 e 2011. Relatório não publicado.
- Matos, Fonseca & Associados (2009). Monitorização da Avifauna nos Blocos de Rega do Alvito-Pisão e área remanescente da ZPE de Cuba. Relatório não publicado.
- McDonald, J. (2009). Handbook of Biological Statistics. 2nd ed. Baltimore: Sparky House Publishing.
- Minchin, P. (1987). An evaluation of the relative robustness of techniques for ecological ordination. *Vegetatio*, 69(1-3), pp.89-107.
- Moreira, F. (1999) Relationships between vegetation structure and breeding bird densities in fallow cereal steppes in Castro Verde, Portugal, *Bird Study*, 46:3, 309-318, DOI: 10.1080/00063659909461144
- Oksanen, J., Blanchet, F., Kindt, R., Legendre, P., and O'Hara, R. (2017). Vegan: community ecology package. R package 2.3-3. doi:10.4135/9781412971874.n145
- PROCESL (2006) Blocos de Rega Alvito-Pisão Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução. Relatório não publicado.
- Quadro de Referência Estratégico Nacional. (2010). EVALSED - Guia para Avaliação > Manuais Técnicos. Em: [http://www.observatorio.pt/item1.php?lang=0&id\\_channel=16&id\\_page=548](http://www.observatorio.pt/item1.php?lang=0&id_channel=16&id_page=548) [Acedido Fev. 2018].

- R Core Team (2017). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.
- Rabaça, J. E. (1995). Métodos de Censos de Aves: Aspectos Gerais, Pressupostos e Princípios de Aplicação. Lisboa, SPEA.
- Richey, A., Thomas, B., Lo, M., Reager, J., Famiglietti, J., Voss, K., Swenson, S. and Rodell, M. (2015). Quantifying renewable groundwater stress with GRACE. *Water Resources Research*, 51(7), pp.5217-5238.
- Robbins, C. S. (1981). Effect of the time of the day on bird activity. *Studies in Avian Biology* 6: 275-296.
- Rodríguez Díaz, J., Weatherhead, E., Knox, J. and Camacho, E. (2007). Climate change impacts on irrigation water requirements in the Guadalquivir river basin in Spain. *Regional Environmental Change*, 7(3), pp.149-159.
- Secretaria de Estado do Ambiente (2006) Declaração de Impacte Ambiental “Blocos de Rega do Alvito-Pisão” 20 de outubro de 2006
- SEO/Birdlife (2008) La enciclopedia de las aves en España. Madrid: SEO/Birdlife Consultado online em: <http://old.seo.org/ave/calandria-comun/> [Acedido Maio 2018].
- Silva, J. P. e Pinto, M., (2006). Relatório Final da Acção 2 do Projecto Life Natureza Conservação do Sisão no Alentejo (LIFE02NAT/P/8476): inventariação dos núcleos do Alentejo. Relatório não publicado.
- Silva JP, Correia R, Alonso H, Martins RC, D’Amico M, Delgado A, Sampaio H, Godinho C, Moreira F. (2018) EU protected area network did not prevent a country wide population decline in a threatened grassland bird. *PeerJ* 6:e4284 <https://doi.org/10.7717/peerj.4284>
- Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves. (2010a). Estudo e Conservação> IBAs. Em: <http://www.spea.pt/pt/estudo-e-conservacao/ibas/> [Acedido Mar. 2018].
- Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves. (2010b) Ficha técnica da IBA de Cuba. Em: <http://ibas-terrestres.spea.pt/pt/mapa-ibas-terrestres/> [Acedido Maio 2018].
- Stoate, C., Boatman, N., Borralho, R., Carvalho, C., Snoo, G. and Eden, P. (2001). Ecological impacts of arable intensification in Europe. *Journal of Environmental Management*, 63(4), pp.337-365.
- Stoate, C., Báldi, A., Beja, P., Boatman, N., Herzon, I., van Doorn, A., de Snoo, G., Rakosy, L. and Ramwell, C. (2009). Ecological impacts of early 21st century agricultural change in Europe – A review. *Journal of Environmental Management*, 91(1), pp.22-46.
- Suárez, F., Oñate, J. J., Malo, J. E., y Peco, B. (1997). Las políticas agroambientales y de conservación de la naturaleza en España. *Economía Agraria*, 179, pp 267-296.
- Svensson, S. (2004). Monitoring long term trends of bird populations in Sweden. In : Anselin, A. (ed.) *Bird Numbers 1995, Proceedings of the International Conference and 13th Meeting of the European Bird Census Council*, Pärnu, Estonia. *Bird Census News* 13 (2000):123-130



United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2015). World Population Prospects: The 2015 Revision, Key Findings and Advance Tables. Working Paper No. ESA/P/WP.241.

United Nations World Water Assessment Programme (2014). The United Nations World Water Development Report 2014: Water and Energy. Paris, UNESCO

United States Environmental Protection Agency. (2017). What is the National Environmental Policy Act? | US EPA. Em: <https://www.epa.gov/nepa/what-national-environmental-policy-act> [Acedido Fev. 2018].

UN-Water. (2018). Climate Change | UN-Water. Em: <http://www.unwater.org/water-facts/climate-change/#> [Acedido Fev. 2018].

World Bank. (2012). The World Bank and Irrigation - The World Bank Group. Em: <http://lnweb90.worldbank.org/oed/oeddoclib.nsf/DocUNIDViewForJavaSearch/D09BF623218371348525680E00642EA2> [Acedido Fev. 2018].

World Bank. (2017). Irrigation & Drainage > Overview. Em: <http://www.worldbank.org/en/topic/irrigationdrainage/overview> [Acedido Abr. 2018].

World Health Organization (2018). WHO | 10 facts on climate change and health. Em: [http://www.who.int/features/factfiles/climate\\_change/en/](http://www.who.int/features/factfiles/climate_change/en/) [Acedido Fev. 2018].

World Health Organization/United Nations Children's Fund (2013). Progress on Sanitation and Drinking-Water: 2013 Update. New York, WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation

## ANEXOS

### ANEXO I – Transectos de Rapinas

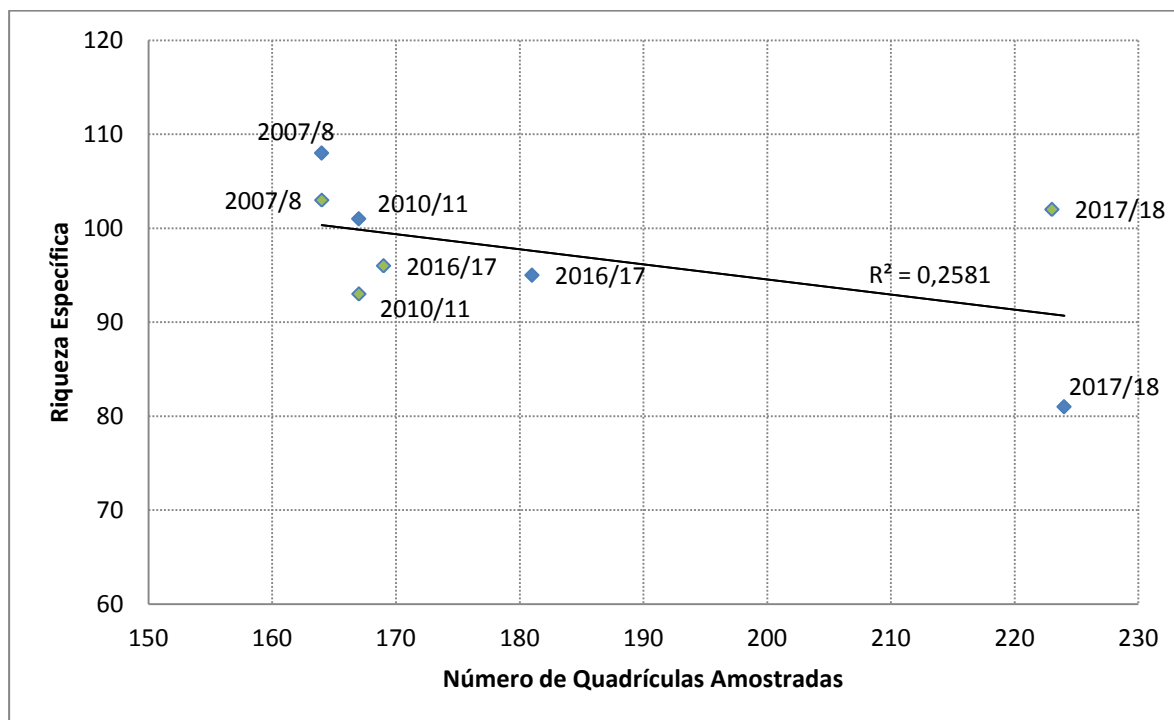
**Tabela 1** – Identificação dos transectos utilizados na amostragem de rapinas e sua extensão, na área do Bloco de Rega+Zona de Protecção Especial de Cuba.

Código	Extensão (km)
TS1	4,9
TS2	2,8
TS3	5,3
TS4	2,5
TS5	6,5
TS6	6,0
TS7	2,3
TS8	3,8
TS9	3,2
TS10	4,6

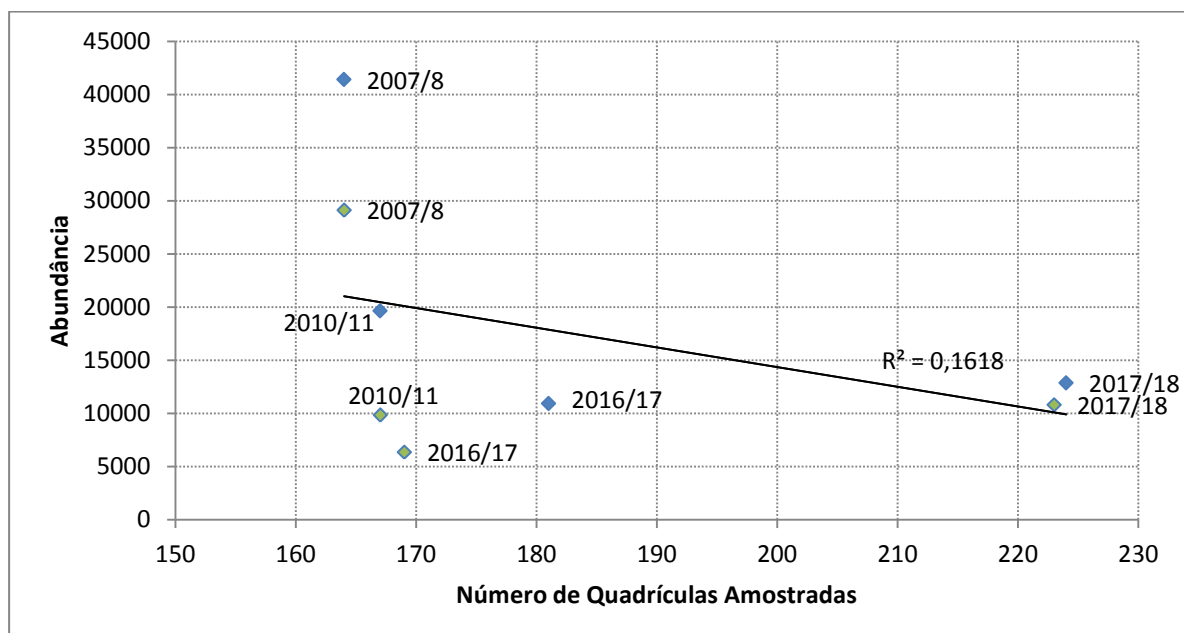
**Tabela 2** – Identificação dos transectos utilizados na amostragem de rapinas e sua extensão, na Zona de Controlo a norte de Évora.

Código	Extensão (km)
TN1	2,1
TN2	2,0
TN3	2,0

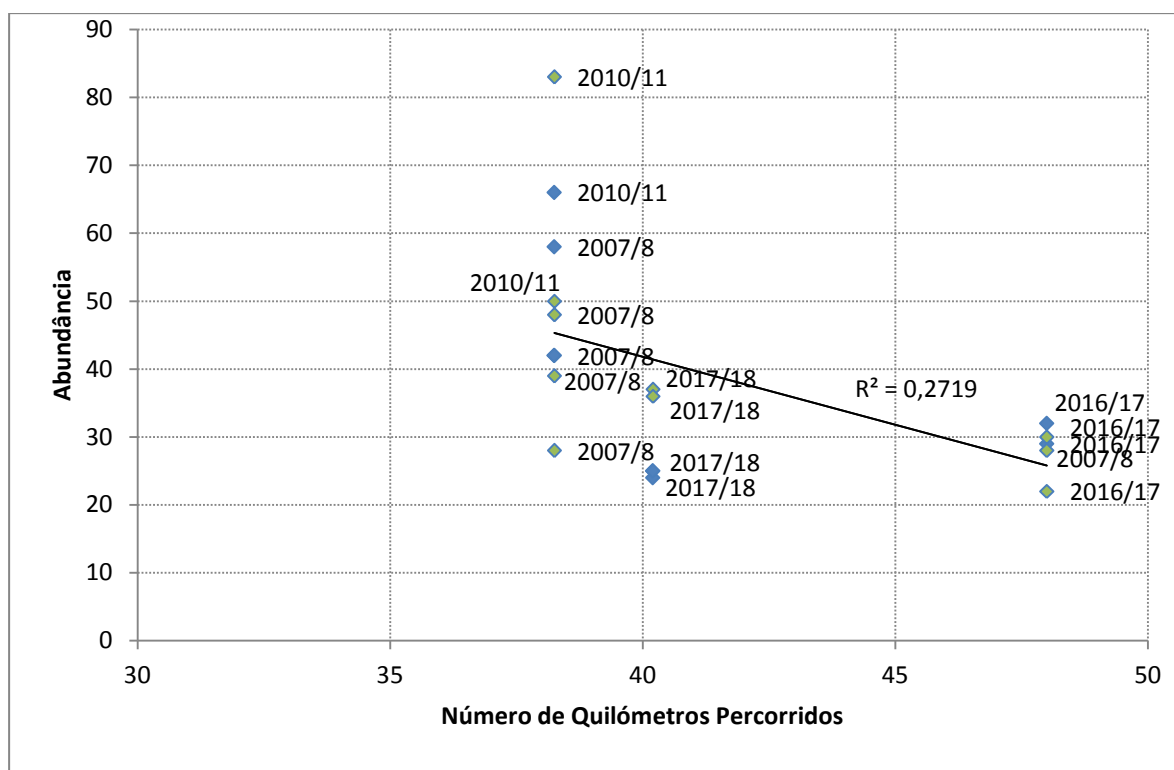
## ANEXO II – Correlações



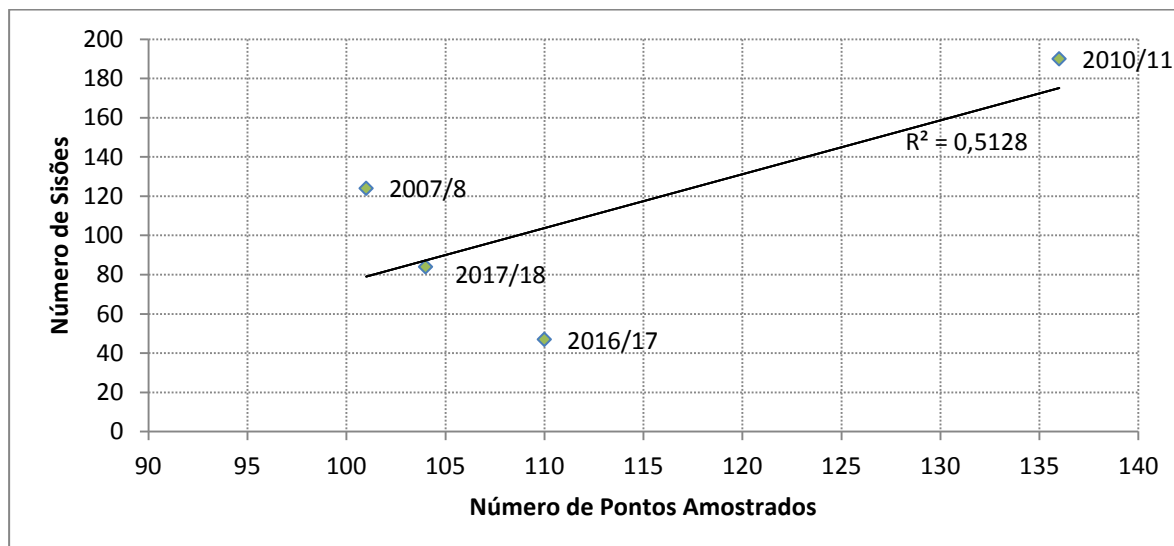
**Figura 1** – Riqueza específica em função do número de quadrículas amostradas na amostragem “Atlas” por ano (2007/8, 2010/11, 2016/17 e 2017/18), a verde os valores obtidos na Primavera e a azul no Inverno.



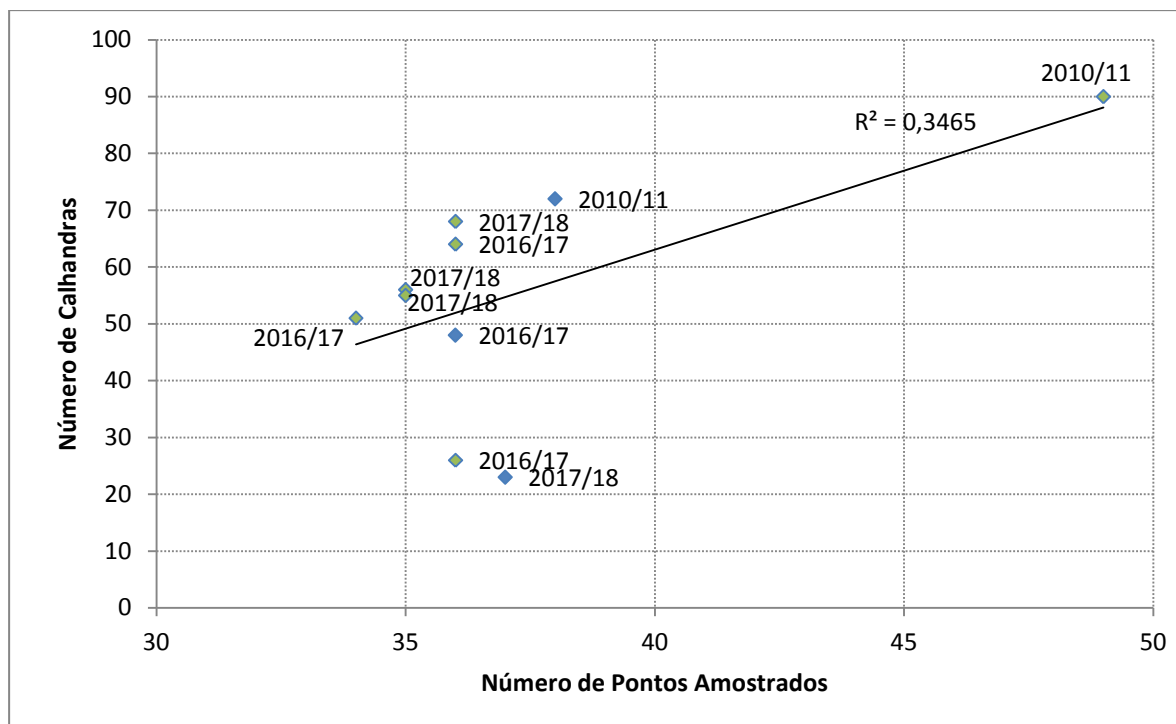
**Figura 2** – Abundância em função do número de quadrículas amostradas na amostragem “Atlas” por ano (2007/8, 2010/11, 2016/17 e 2017/18), a verde os valores obtidos na Primavera e a azul no Inverno.



**Figura 3** – Abundância de rapinas em função do número de quilômetros percorridos por ano (2007/8, 2010/11, 2016/17 e 2017/18), a verde os valores obtidos na Primavera e a azul no Inverno.



**Figura 4** – Número de sisões por pontos amostrados na época de reprodução nos anos de 2007/8, 2010/11 e nas campanhas de 2016/17 e 2017/18.



**Figura 5** – Número de calhandras em função dos pontos amostrados no ano de 2010/11 e nas campanhas de 2016/17 e 2017/18, a verde os valores obtidos nas visitas de Primavera e a azul os valores obtidos na visita de Inverno.



### ANEXO III – Elenco Específico

**Tabela 3** – Espécies identificadas no Bloco de Rega de Alvito-Pisão+Zona de Protecção Especial de Cuba na campanha de 2016/17, através da amostragem “Atlas”, divididas por época (Primavera e Inverno) e visita (1ª ou 2ª).

Nome científico	Nome vulgar	Estatuto de Conservação		Primavera		Inverno
				Visita		
		Portugal	IUCN	1ª	2ª	
<i>Accipiter nisus</i>	Gavião	LC	LC			1
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Rouxinol-grande-dos-caniços	LC	LC	6	2	
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Rouxinol-dos-caniços	NT	LC	7		
<i>Actitis hypoleucos</i>	Maçarico-das-rochas	VU	LC	1	2	4
<i>Alauda arvensis</i>	Laverca	LC	LC	4		545
<i>Alcedo atthis</i>	Guarda-rios	LC	LC	1	1	1
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz	LC	LC	23	20	25
<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato-real	LC	LC	19	6	8
<i>Anas strepera</i>	Frisada	VU/NT	LC	3		
<i>Anthus campestris</i>	Petinha-dos-campos	LC	LC	13	4	
<i>Anthus pratensis</i>	Petinha-dos-prados	LC	NT			564
<i>Apus apus</i>	Andorinhão-preto	LC	LC	79	219	1
<i>Apus pallidus</i>	Andorinhão-pálido	LC	LC	46	125	16
<i>Aquila fasciata</i>	Águia-perdigueira	EN	LC			1
<i>Aquila pennata</i>	Águia-calçada	NT	LC	12	5	
<i>Ardea cinerea</i>	Garça-real	LC	LC	13	6	
<i>Athene noctua</i>	Mocho-galego	LC	LC	4	7	5
<i>Bubulcus ibis</i>	Carraceiro	LC	LC	156	218	259
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Alcaravão	VU	LC	15	20	15
<i>Buteo buteo</i>	Águia-d'asa-redonda	LC	LC	19	19	24
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calhandrinha	LC	LC	29	19	
<i>Carduelis cannabina</i>	Pintarroxo	LC	LC	81	94	371
<i>Carduelis carduelis</i>	Pintassilgo	LC	LC	140	187	250
<i>Carduelis chloris</i>	Verdilhão	LC	LC	21	6	36
<i>Cecropis daurica</i>	Andorinha-dáurica	LC	LC	75	47	6
<i>Certhia brachydactyla</i>	Trepadeira	LC	LC	2	3	3
<i>Cettia cetti</i>	Rouxinol-bravo	LC	LC	29	11	12
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Borrelho-de-coleira-interrompida	LC	LC	1		
<i>Charadrius dubius</i>	Borrelho-pequeno-de-coleira	LC	LC		1	
<i>Ciconia ciconia</i>	Cegonha-branca	LC	LC	190	187	157
<i>Circaetus gallicus</i>	Águia-cobreira	NT	LC	2	1	
<i>Circus aeruginosus</i>	Águia-sapeira	VU	LC	8	4	6
<i>Circus cyaneus</i>	Tartaranhão-cinzento	CR/VU	LC			2
<i>Circus pygargus</i>	Águia-caçadeira	EN	LC	5	4	
<i>Cisticola juncidis</i>	Fuinha-dos-juncos	LC	LC	335	325	148
<i>Clamator glandarius</i>	Cuco-rabilongo	VU	LC	7	2	2
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Bico-grossudo	LC	LC		2	
<i>Columba livia</i>	Pombo-das-rochas	DD	LC	31	115	47

Nome científico	Nome vulgar	Estatuto de Conservação		Primavera		Inverno
				Visita		
		Portugal	IUCN	1ª	2ª	
<i>Columba oenas</i>	Seixa	DD	LC			159
<i>Columba palumbus</i>	Pombo-trocaz	LC	LC	62	68	28
<i>Corvus corax</i>	Corvo	NT	LC	7	4	1
<i>Corvus corone</i>	Gralha-preta	LC	LC	37	64	67
<i>Corvus monedula</i>	Gralha-de-nuca-cinzenta	LC	LC	6	20	35
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz	LC	LC	130	120	22
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco	LC	LC	1		
<i>Cyanopica cyanus</i>	Charneco	LC	LC	150	155	168
<i>Delichon urbicum</i>	Andorinha-dos-beirais	LC	LC	73	53	3
<i>Dendrocopos minor</i>	Picapau-galego	LC	LC			1
<i>Egretta alba</i>	Garça-branca-grande	LC	LC			1
<i>Elanus caeruleus</i>	Peneireiro-cinzento	NT	LC	5	5	7
<i>Emberiza calandra</i>	Trigueirão	LC	LC	523	324	728
<i>Erithacus rubecula</i>	Pisco-de-peito-ruivo	LC	LC			28
<i>Estrilda astrild</i>	Bico-de-lacre	NA	LC		9	
<i>Falco naumanni</i>	Francelho	VU	LC	42	33	21
<i>Falco peregrinus</i>	Falcão-peregrino	VU	LC			1
<i>Falco subbuteo</i>	Ógea	VU	LC		1	
<i>Falco tinnunculus</i>	Peneireiro	LC	LC	25	27	34
<i>Fringilla coelebs</i>	Tentilhão	LC	LC	23	14	27
<i>Galerida cristata</i>	Cotovia-de-poupa	LC	LC	190	233	258
<i>Galerida theklae</i>	Cotovia-escura	LC	LC	18	9	19
<i>Gallinago gallinago</i>	Narceja	CR/LC	LC			1
<i>Gallinula chloropus</i>	Galinha-d'água	LC	LC	3	1	4
<i>Garrulus glandarius</i>	Gaio	LC	LC	3	1	
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Tagaz	EN	LC	17	4	
<i>Grus grus</i>	Grou	RE/VU	LC			2
<i>Glareola pratincola</i>	Perdiz-do-mar	VU	LC	61	3	
<i>Himantopus himantopus</i>	Pernilongo	LC	LC	9	3	1
<i>Hippolais polyglotta</i>	Felosa-poliglota	LC	LC	23	13	
<i>Hirundo rustica</i>	Andorinha-das-chaminés	LC	LC	289	259	90
<i>Lanius meridionalis</i>	Picanço-real	LC	LC	77	48	53
<i>Lanius senator</i>	Picanço-barreteiro	NT	LC	18	8	
<i>Larus fuscus</i>	Gaivota-de-asa-escura	VU/LC	LC			1
<i>Lullula arborea</i>	Cotovia-dos-bosques	LC	LC	20	38	10
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rouxinol	LC	LC	39	27	
<i>Luscinia svecica</i>	Pisco-de-peito-azul	LC	LC			1
<i>Lympnocryptes minimus</i>	Narceja-galega	DD	LC			3
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calhandra-real	NT	LC	50	30	78
<i>Merops apiaster</i>	Abelharuco	LC	LC	271	198	
<i>Milvus migrans</i>	Milhafre-preto	LC	LC	9	9	3
<i>Milvus milvus</i>	Milhafre-real	CR/VU	NT			40

Nome científico	Nome vulgar	Estatuto de Conservação		Primavera		Inverno
				Visita		
		Portugal	IUCN	1ª	2ª	
<i>Motacilla alba</i>	Alvéola-branca	LC	LC		2	100
<i>Oriolus oriolus</i>	Papa-figos	LC	LC	8	10	
<i>Otis tarda</i>	Abetarda	EN	VU	9	22	1
<i>Parus caeruleus</i>	Chapim-azul	LC	LC	63	60	75
<i>Parus cristatus</i>	Chapim-de-poupa	LC	LC	7		
<i>Parus major</i>	Chapim-real	LC	LC	30	11	29
<i>Passer domesticus</i>	Pardal	LC	LC	731	673	860
<i>Passer hispaniolensis</i>	Pardal-espanhol	LC	LC	153	59	280
<i>Passer montanus</i>	Pardal-montês	LC	LC	1	7	
<i>Petronia petronia</i>	Pardal-francês	LC	LC	2	4	1
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Corvo-marinho	LC	LC			3
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rabirruivo	LC	LC			3
<i>Phylloscopus ibericus</i>	Felosinha-ibérica	LC	LC	2		91
<i>Pica pica</i>	Pega	LC	LC	161	248	218
<i>Platalea leucorodia</i>	Colhereiro	VU/NT	LC	6	2	1
<i>Pluvialis apricaria</i>	Tarambola-dourada	LC	LC			1021
<i>Podiceps cristatus</i>	Mergulhão-de-poupa	LC	LC	2		2
<i>Riparia riparia</i>	Andorinha-das-barreiras	LC	LC	1		
<i>Saxicola rubicola</i>	Cartaxo	LC	LC	124	61	115
<i>Serinus serinus</i>	Milheira	LC	LC	35	48	125
<i>Sitta europaea</i>	Trepadeira-azul	LC	LC	6	3	7
<i>Streptopelia decaocto</i>	Rola-turca	LC	LC	235	164	241
<i>Streptopelia turtur</i>	Rola-brava	LC	VU	5		
<i>Sturnus unicolor</i>	Estorninho-preto	LC	LC	256	578	844
<i>Sylvia atricapilla</i>	Toutinegra-de-barrete	LC	LC		1	28
<i>Sylvia melanocephala</i>	Toutinegra-dos-valados	LC	LC	20	22	47
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Mergulhão-pequeno	LC	LC	1		
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisão	VU	NT	50	45	76
<i>Tringa ochropus</i>	Maçarico-bique-bique	NT	LC			1
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Carriça	LC	LC	1		2
<i>Turdus merula</i>	Melro	LC	LC	61	46	52
<i>Turdus philomelos</i>	Tordo-pinto	NT/LC	LC			106
<i>Turdus viscivorus</i>	Tordoveia	LC	LC	1		
<i>Upupa epops</i>	Poupa	LC	LC	49	38	25

**Tabela 4** – Espécies identificadas na Zona de Controlo na campanha de 2016/17, através da amostragem “Atlas”, divididas por época (Primavera e Inverno) e visita (1ª ou 2ª).

Nome científico	Nome vulgar	Estatuto de Conservação		Primavera		Inverno
				Visita		
		Portugal	IUCN	1ª	2ª	
<i>Accipiter nisus</i>	Gavião	LC	LC			2
<i>Aegithalos caudatus</i>	Chapim-rabilongo	LC	LC		4	
<i>Alcedo atthis</i>	Guarda-rios	LC	LC		2	
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz	LC	LC		2	2
<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato-real	LC	LC	8	8	4
<i>Anas strepera</i>	Frisada	VU/NT	LC	4		2
<i>Anthus pratensis</i>	Petinha-dos-prados	LC	NT			38
<i>Apus apus</i>	Andorinhão-preto	LC	LC	2	24	
<i>Apus pallidus</i>	Andorinhão-pálido	LC	LC	2		
<i>Aquila pennata</i>	Águia-calçada	NT	LC	4	2	
<i>Ardea cinerea</i>	Garça-real	LC	LC	7	24	
<i>Athene noctua</i>	Mocho-galego	LC	LC	2	4	2
<i>Bubulcus ibis</i>	Carraceiro	LC	LC	3	176	9
<i>Buteo buteo</i>	Águia-d'asa-redonda	LC	LC	5	6	5
<i>Carduelis cannabina</i>	Pintarroxo	LC	LC	12	52	17
<i>Carduelis carduelis</i>	Pintassilgo	LC	LC	33	84	41
<i>Carduelis chloris</i>	Verdilhão	LC	LC	25	48	16
<i>Cecropis daurica</i>	Andorinha-dáurica	LC	LC	8	10	
<i>Certhia brachydactyla</i>	Trepadeira	LC	LC	4	26	9
<i>Cettia cetti</i>	Rouxinol-bravo	LC	LC	5	8	4
<i>Ciconia ciconia</i>	Cegonha-branca	LC	LC	18	20	22
<i>Circus aeruginosus</i>	Águia-sapeira	VU	LC		4	
<i>Cisticola juncidis</i>	Fuinha-dos-juncos	LC	LC	13	46	9
<i>Clamator glandarius</i>	Cuco-rabilongo	VU	LC	1		
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Bico-grossudo	LC	LC		6	
<i>Columba livia</i>	Pombo-das-rochas	DD	LC		28	
<i>Columba palumbus</i>	Pombo-trocaz	LC	LC		10	5
<i>Corvus corax</i>	Corvo	NT	LC		4	
<i>Corvus corone</i>	Gralha-preta	LC	LC	25	12	9
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz	LC	LC	5	12	
<i>Cyanopica cyanus</i>	Charneco	LC	LC	1		
<i>Dendrocopos major</i>	Picapau-malhado	LC	LC		4	
<i>Egretta garzetta</i>	Garça-branca	LC	LC			1
<i>Emberiza calandra</i>	Trigueirão	LC	LC	48	148	49
<i>Emberiza cirlus</i>	Escrevedeira	LC	LC	2	2	1
<i>Erithacus rubecula</i>	Pisco-de-peito-ruivo	LC	LC			13
<i>Estrilda astrild</i>	Bico-de-lacre	NA	LC			5
<i>Falco tinnunculus</i>	Peneireiro	LC	LC		4	1
<i>Fringilla coelebs</i>	Tentilhão	LC	LC	11	20	26
<i>Galerida cristata</i>	Cotovia-de-poupa	LC	LC	7	22	14

Nome científico	Nome vulgar	Estatuto de Conservação		Primavera		Inverno
				Visita		
		Portugal	IUCN	1ª	2ª	
<i>Galerida theklae</i>	Cotovia-escura	LC	LC	20	26	6
<i>Garrulus glandarius</i>	Gaio	LC	LC		2	1
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Tagaz	EN	LC	1		
<i>Himantopus himantopus</i>	Pernilongo	LC	LC		6	
<i>Hippolais polyglotta</i>	Felosa-poliglota	LC	LC	1	18	
<i>Hirundo rustica</i>	Andorinha-das-chaminés	LC	LC	18	90	20
<i>Lanius meridionalis</i>	Picanço-real	LC	LC	6	12	7
<i>Lanius senator</i>	Picanço-barreteiro	NT	LC	3	2	
<i>Larus fuscus</i>	Gaivota-de-asa-escura	VU/LC	LC			8
<i>Larus ridibundus</i>	Guincho	LC	LC			227
<i>Lullula arborea</i>	Cotovia-dos-bosques	LC	LC	8	8	4
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rouxinol	LC	LC	13	26	
<i>Merops apiaster</i>	Abelharuco	LC	LC	13	16	
<i>Milvus migrans</i>	Milhafre-preto	LC	LC	4	4	
<i>Milvus milvus</i>	Milhafre-real	CR/VU	NT	1		15
<i>Motacilla alba</i>	Alvéola-branca	LC	LC			13
<i>Oenanthe hispanica</i>	Chasco-ruivo	VU	LC		2	
<i>Oriolus oriolus</i>	Papa-figos	LC	LC	1	2	
<i>Parus caeruleus</i>	Chapim-azul	LC	LC	11	36	14
<i>Parus cristatus</i>	Chapim-de-poupa	LC	LC	1	8	
<i>Parus major</i>	Chapim-real	LC	LC	15	36	6
<i>Passer domesticus</i>	Pardal	LC	LC	101	270	69
<i>Passer hispaniolensis</i>	Pardal-espanhol	LC	LC		50	10
<i>Passer montanus</i>	Pardal-montês	LC	LC		2	
<i>Petronia petronia</i>	Pardal-francês	LC	LC	5	4	1
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Corvo-marinho	LC	LC	1		2
<i>Phylloscopus ibericus</i>	Felosinha-ibérica	LC	LC			13
<i>Pica pica</i>	Pega	LC	LC	35	106	51
<i>Platalea leucorodia</i>	Colhereiro	VU/NT	LC	25	18	
<i>Pluvialis apricaria</i>	Tarambola-dourada	LC	LC			250
<i>Podiceps cristatus</i>	Mergulhão-de-poupa	LC	LC	1	8	2
<i>Saxicola rubicola</i>	Cartaxo	LC	LC	22	46	13
<i>Serinus serinus</i>	Milheira	LC	LC	42	66	62
<i>Sitta europaea</i>	Trepadeira-azul	LC	LC	9	18	7
<i>Streptopelia decaocto</i>	Rola-turca	LC	LC	23	50	31
<i>Strix aluco</i>	Coruja-do-mato	LC	LC	1		
<i>Sturnus unicolor</i>	Estorninho-preto	LC	LC	25	382	77
<i>Sylvia atricapilla</i>	Toutinegra-de-barrete	LC	LC	5		50
<i>Sylvia cantillans</i>	Toutinegra-de-bigodes	LC	LC	1		
<i>Sylvia melanocephala</i>	Toutinegra-dos-valados	LC	LC	25	42	30
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisão	VU	NT		2	
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Carriça	LC	LC	4	12	5



Nome científico	Nome vulgar	Estatuto de Conservação		Primavera		Inverno
				Visita		
		Portugal	IUCN	1ª	2ª	
<i>Turdus merula</i>	Melro	LC	LC	11	24	13
<i>Turdus philomelos</i>	Tordo-pinto	NT/LC	LC			33
<i>Turdus viscivorus</i>	Tordoveia	LC	LC			2
<i>Upupa epops</i>	Poupa	LC	LC	2	8	
<i>Vanellus vanellus</i>	Abibe	LC	NT			145

**Tabela 5** – Espécies identificadas no Bloco de Rega de Alvito-Pisões+Zona de Protecção Especial de Cuba na campanha de 2017/18, através da amostragem “Atlas”, divididas por época (Primavera e Inverno) e visita (1ª ou 2ª).

Nome científico	Nome vulgar	Estatuto de Conservação		Primavera		Inverno
				Visita		
		Portugal	IUCN	1ª	2ª	
<i>Accipiter nisus</i>	Gavião	LC	LC			1
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Rouxinol-grande-dos-caniços	LC	LC	13	6	
<i>Actitis hypoleucos</i>	Rouxinol-dos-caniços	NT	LC	1		6
<i>Aegithalos caudatus</i>	Chapim-rabilongo	LC	LC		12	
<i>Alauda arvensis</i>	Laverca	LC	LC			603
<i>Alcedo atthis</i>	Guarda-rios	LC	LC		2	1
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz	LC	LC	28	31	23
<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato-real	LC	LC	23	9	47
<i>Anthus campestris</i>	Petinha-dos-campos	LC	LC	9	13	
<i>Anthus pratensis</i>	Petinha-dos-prados	LC	NT	127		622
<i>Apus apus</i>	Andorinhão-preto	LC	LC	79	140	
<i>Apus pallidus</i>	Andorinhão-pálido	LC	LC	27	65	
<i>Aquila pennata</i>	Águia-calçada	NT	LC	9	7	1
<i>Ardea cinerea</i>	Garça-real	LC	LC	18	19	5
<i>Athene noctua</i>	Mocho-galego	LC	LC	14	10	5
<i>Bubulcus ibis</i>	Carraceiro	LC	LC	279	293	511
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Alcaravão	VU	LC	6	18	17
<i>Buteo buteo</i>	Águia-d'asa-redonda	LC	LC	19	35	36
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calhandrinha	LC	LC	22	28	
<i>Carduelis cannabina</i>	Pintaroxo	LC	LC	133	209	666
<i>Carduelis carduelis</i>	Pintassilgo	LC	LC	201	306	548
<i>Carduelis chloris</i>	Verdilhão	LC	LC	17	12	13
<i>Cecropis daurica</i>	Andorinha-dáurica	LC	LC	105	96	
<i>Cercotrichas galactotes</i>	Rouxinol-do-mato	NT	LC		3	
<i>Certhia brachydactyla</i>	Trepadeira	LC	LC	2	6	2
<i>Cettia cetti</i>	Rouxinol-bravo	LC	LC	37	18	15
<i>Ciconia ciconia</i>	Cegonha-branca	LC	LC	160	256	222
<i>Circus gallicus</i>	Águia-cobreira	NT	LC	2	5	
<i>Circus aeruginosus</i>	Águia-sapeira	VU	LC	9	13	8

Nome científico	Nome vulgar	Estatuto de Conservação		Primavera		Inverno
				Visita		
		Portugal	IUCN	1ª	2ª	
<i>Circus cyaneus</i>	Tartaranhão-cinzento	CR/VU	LC			2
<i>Circus pygargus</i>	Águia-caçadeira	EN	LC	8	2	
<i>Cisticola juncidis</i>	Fuinha-dos-juncos	LC	LC	640	331	50
<i>Clamator glandarius</i>	Cuco-rabilongo	VU	LC	8	1	3
<i>Columba livia</i>	Pombo-das-rochas	DD	LC	78	123	63
<i>Columba oenas</i>	Seixa	DD	LC	2		33
<i>Columba palumbus</i>	Pombo-trocaz	LC	LC	42	60	115
<i>Corvus corax</i>	Corvo	NT	LC	6	9	19
<i>Corvus corone</i>	Gralha-preta	LC	LC	58	48	85
<i>Corvus monedula</i>	Gralha-de-nuca-cinzenta	LC	LC	8	10	15
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz	LC	LC	266	143	9
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco	LC	LC	1	1	
<i>Cyanopica cyanus</i>	Charneco	LC	LC	205	377	180
<i>Delichon urbicum</i>	Andorinha-dos-beirais	LC	LC	52	52	
<i>Dendrocopos major</i>	Picapau-malhado	LC	LC	2	3	2
<i>Egretta alba</i>	Garça-branca-grande	LC	LC			3
<i>Egretta garzetta</i>	Garça-branca	LC	LC		2	3
<i>Elanus caeruleus</i>	Peneireiro-cinzento	NT	LC	7	13	8
<i>Emberiza calandra</i>	Trigueirão	LC	LC	842	487	750
<i>Erithacus rubecula</i>	Pisco-de-peito-ruivo	LC	LC			17
<i>Estrilda astrild</i>	Bico-de-lacre	NA	LC	8	18	
<i>Falco naumanni</i>	Francelho	VU	LC	32	44	4
<i>Falco peregrinus</i>	Falcão-peregrino	VU	LC		1	
<i>Falco tinnunculus</i>	Peneireiro	LC	LC	31	46	32
<i>Fringilla coelebs</i>	Tentilhão	LC	LC	12	12	77
<i>Fulica atra</i>	Galeirão-comum	LC	LC	1		
<i>Galerida cristata</i>	Cotovia-de-poupa	LC	LC	372	391	299
<i>Galerida theklae</i>	Cotovia-escura	LC	LC		5	10
<i>Gallinago gallinago</i>	Narceja	CR/LC	LC	3	1	8
<i>Gallinula chloropus</i>	Galinha-d'água	LC	LC	8	2	1
<i>Garrulus glandarius</i>	Gaio	LC	LC		1	2
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Tagaz	EN	LC	8	9	
<i>Glareola pratincola</i>	Perdiz-do-mar	VU	LC	8	1	
<i>Grus grus</i>	Grou	RE/VU	LC			44
<i>Himantopus himantopus</i>	Pernilongo	LC	LC	2		
<i>Hippolais polyglotta</i>	Felosa-poliglota	LC	LC	11	4	
<i>Hirundo rustica</i>	Andorinha-das-chaminés	LC	LC	301	535	45
<i>Lanius meridionalis</i>	Picanço-real	LC	LC	76	80	51
<i>Lanius senator</i>	Picanço-barreteiro	NT	LC	10	13	
<i>Larus fuscus</i>	Gaivota-de-asa-escura	VU/LC	LC	5		
<i>Lullula arborea</i>	Cotovia-dos-bosques	LC	LC	46	7	12
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rouxinol	LC	LC	36	17	

Nome científico	Nome vulgar	Estatuto de Conservação		Primavera		Inverno
				Visita		
		Portugal	IUCN	1ª	2ª	
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calhandra-real	NT	LC	59	43	85
<i>Merops apiaster</i>	Abelharuco	LC	LC	413	433	
<i>Milvus migrans</i>	Milhafre-preto	LC	LC	15	13	2
<i>Milvus milvus</i>	Milhafre-real	CR/VU	NT		1	109
<i>Motacilla alba</i>	Alvéola-branca	LC	LC	2		135
<i>Motacilla cinerea</i>	Alvéola-cinzenta	LC	LC			1
<i>Oenanthe hispanica</i>	Chasco-ruivo	VU	LC	1	4	
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Chasco-cinzento	LC	LC	1		
<i>Oriolus oriolus</i>	Papa-figos	LC	LC	7	9	
<i>Otis tarda</i>	Abetarda	EN	VU	1	5	19
<i>Parus caeruleus</i>	Chapim-azul	LC	LC	69	116	64
<i>Parus cristatus</i>	Chapim-de-poupa	LC	LC	1		
<i>Parus major</i>	Chapim-real	LC	LC	20	18	18
<i>Passer domesticus</i>	Pardal	LC	LC	895	1082	711
<i>Passer hispaniolensis</i>	Pardal-espanhol	LC	LC	1200	119	296
<i>Passer montanus</i>	Pardal-montês	LC	LC		3	
<i>Petronia petronia</i>	Pardal-francês	LC	LC	1		
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Corvo-marinho	LC	LC	2		1
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rabirruivo	LC	LC			3
<i>Phylloscopus ibericus</i>	Felosinha-ibérica	LC	LC	2		63
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Felosa-musical	NA	LC	1	1	
<i>Pica pica</i>	Pega	LC	LC	303	324	389
<i>Platalea leucorodia</i>	Colhereiro	VU/NT	LC	8	7	
<i>Pluvialis apricaria</i>	Tarambola-dourada	LC	LC	37		481
<i>Podiceps cristatus</i>	Mergulhão-de-poupa	LC	LC	4	2	
<i>Riparia riparia</i>	Andorinha-das-barreiras	LC	LC		3	
<i>Saxicola rubicola</i>	Cartaxo	LC	LC	200	113	95
<i>Serinus serinus</i>	Milheira	LC	LC	53	64	297
<i>Sitta europaea</i>	Trepadeira-azul	LC	LC	9	18	4
<i>Streptopelia decaocto</i>	Rola-turca	LC	LC	306	249	216
<i>Streptopelia turtur</i>	Rola-brava	LC	VU	1		
<i>Strix aluco</i>	Coruja-do-mato	LC	LC			1
<i>Sturnus unicolor</i>	Estorninho-preto	LC	LC	528	1552	1076
<i>Sylvia atricapilla</i>	Toutinegra-de-barrete	LC	LC	1	2	32
<i>Sylvia melanocephala</i>	Toutinegra-dos-valados	LC	LC	55	40	81
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisão	VU	NT	40	24	51
<i>Tringa totanus</i>	Perna-vermelha	CR	LC	1		
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Carriça	LC	LC	5	1	
<i>Turdus merula</i>	Melro	LC	LC	71	46	41
<i>Turdus philomelos</i>	Tordo-pinto	NT/LC	LC			79
<i>Upupa epops</i>	Poupa	LC	LC	75	47	43
<i>Vanellus vanellus</i>	Abibe	LC	NT			898

**Tabela 6** – Espécies identificadas na Zona de Controlo na campanha de 2017/18, através da amostragem “Atlas”, divididas por época (Primavera e Inverno) e visita (1ª ou 2ª).

Nome científico	Nome vulgar	Estatuto de Conservação		Primavera		Inverno
				Visita		
		Portugal	IUCN	1ª	2ª	
<i>Actitis hypoleucos</i>	Maçarico-das-rochas	VU	LC			1
<i>Aegypius monachus</i>	Abutre-preto	CR	NT	1		
<i>Alcedo atthis</i>	Guarda-rios	LC	LC			8
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz	LC	LC	4	12	
<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato-real	LC	LC			2
<i>Anas strepera</i>	Frisada	VU/NT	LC	2		
<i>Anthus pratensis</i>	Petinha-dos-prados	LC	NT			123
<i>Apus apus</i>	Andorinhão-preto	LC	LC	5	11	
<i>Apus pallidus</i>	Andorinhão-pálido	LC	LC	15	2	
<i>Aquila pennata</i>	Águia-calçada	NT	LC	10	1	
<i>Ardea cinerea</i>	Garça-real	LC	LC	10	8	
<i>Athene noctua</i>	Mocho-galego	LC	LC	4	6	3
<i>Bubulcus ibis</i>	Carraceiro	LC	LC	38	40	69
<i>Buteo buteo</i>	Águia-d'asa-redonda	LC	LC	2	9	9
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calhandrinha	LC	LC		2	
<i>Carduelis cannabina</i>	Pintarroxo	LC	LC	21	49	185
<i>Carduelis carduelis</i>	Pintassilgo	LC	LC	87	145	144
<i>Carduelis chloris</i>	Verdilhão	LC	LC	26	20	12
<i>Cecropis daurica</i>	Andorinha-dáurica	LC	LC	12	15	
<i>Certhia brachydactyla</i>	Trepadeira	LC	LC	13	10	5
<i>Cettia cetti</i>	Rouxinol-bravo	LC	LC	7	3	7
<i>Charadrius dubius</i>	Borrelho-pequeno-de-coleira	LC	LC	1		
<i>Ciconia ciconia</i>	Cegonha-branca	LC	LC	15	4	12
<i>Circus pygargus</i>	Águia-caçadeira	EN	LC	1		
<i>Cisticola juncidis</i>	Fuinha-dos-juncos	LC	LC	50	28	15
<i>Clamator glandarius</i>	Cuco-rabilongo	VU	LC	1		
<i>Columba palumbus</i>	Pombo-trocaz	LC	LC	8	1	13
<i>Corvus corax</i>	Corvo	NT	LC		2	
<i>Corvus corone</i>	Gralha-preta	LC	LC	27	33	28
<i>Corvus monedula</i>	Gralha-de-nuca-cinzenta	LC	LC			7
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz	LC	LC	13	12	
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco	LC	LC	1		
<i>Delichon urbicum</i>	Andorinha-dos-beirais	LC	LC	3	5	
<i>Dendrocopos major</i>	Picapau-malhado	LC	LC	3	2	6
<i>Egretta garzetta</i>	Garça-branca	LC	LC			1
<i>Elanus caeruleus</i>	Peneireiro-cinzento	NT	LC		2	3
<i>Emberiza calandra</i>	Trigueirão	LC	LC	91	118	75
<i>Erithacus rubecula</i>	Pisco-de-peito-ruivo	LC	LC	1		14
<i>Estrilda astrild</i>	Bico-de-lacre	NA	LC	1		
<i>Falco tinnunculus</i>	Peneireiro	LC	LC	1		2

Nome científico	Nome vulgar	Estatuto de Conservação		Primavera		Inverno
				Visita		
		Portugal	IUCN	1ª	2ª	
<i>Fringilla coelebs</i>	Tentilhão	LC	LC	35	9	71
<i>Galerida cristata</i>	Cotovia-de-poupa	LC	LC	33	93	30
<i>Galerida theklae</i>	Cotovia-escura	LC	LC	9		
<i>Gallinago gallinago</i>	Narceja	CR/LC	LC			5
<i>Garrulus glandarius</i>	Gaio	LC	LC		3	
<i>Grus grus</i>	Grou	RE/VU	LC			5
<i>Gyps fulvus</i>	Grifo	NT	LC	14		
<i>Himantopus himantopus</i>	Pernilongo	LC	LC			2
<i>Hippolais polyglotta</i>	Felosa-poliglota	LC	LC	1	2	
<i>Hirundo rustica</i>	Andorinha-das-chaminés	LC	LC	45	84	8
<i>Lanius meridionalis</i>	Picanço-real	LC	LC	16	12	4
<i>Lanius senator</i>	Picanço-barreteiro	NT	LC	3	19	
<i>Larus ridibundus</i>	Guincho	LC	LC			10
<i>Lullula arborea</i>	Cotovia-dos-bosques	LC	LC	9	14	5
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rouxinol	LC	LC	21	27	
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calhandra-real	NT	LC	4		
<i>Merops apiaster</i>	Abelharuco	LC	LC	28	58	
<i>Milvus migrans</i>	Milhafre-preto	LC	LC	7	3	
<i>Milvus milvus</i>	Milhafre-real	CR/VU	NT			10
<i>Motacilla alba</i>	Alvéola-branca	LC	LC		1	18
<i>Oriolus oriolus</i>	Papa-figos	LC	LC		1	
<i>Parus caeruleus</i>	Chapim-azul	LC	LC	71	136	52
<i>Parus cristatus</i>	Chapim-de-poupa	LC	LC	2	7	17
<i>Parus major</i>	Chapim-real	LC	LC	25	46	26
<i>Passer domesticus</i>	Pardal	LC	LC	142	354	193
<i>Passer hispaniolensis</i>	Pardal-espanhol	LC	LC	27	50	
<i>Passer montanus</i>	Pardal-montês	LC	LC		1	
<i>Petronia petronia</i>	Pardal-francês	LC	LC	2		
<i>Phylloscopus ibericus</i>	Felosinha-ibérica	LC	LC		5	19
<i>Pica pica</i>	Pega	LC	LC	35	101	62
<i>Platalea leucorodia</i>	Colhereiro	VU/NT	LC	10	18	
<i>Podiceps cristatus</i>	Mergulhão-de-poupa	LC	LC	2		
<i>Riparia riparia</i>	Andorinha-das-barreiras	LC	LC	5		
<i>Saxicola rubicola</i>	Cartaxo	LC	LC	55	32	37
<i>Serinus serinus</i>	Milheira	LC	LC	68	30	72
<i>Sitta europaea</i>	Trepadeira-azul	LC	LC	15	30	4
<i>Streptopelia decaocto</i>	Rola-turca	LC	LC	33	64	57
<i>Strix aluco</i>	Coruja-do-mato	LC	LC	3		
<i>Sturnus unicolor</i>	Estorninho-preto	LC	LC	77	111	209
<i>Sylvia atricapilla</i>	Toutinegra-de-barrete	LC	LC	7		108
<i>Sylvia melanocephala</i>	Toutinegra-dos-valados	LC	LC	39	72	60
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Carriça	LC	LC	8	4	3

Nome científico	Nome vulgar	Estatuto de Conservação		Primavera		Inverno
				Visita		
		Portugal	IUCN	1ª	2ª	
<i>Turdus merula</i>	Melro	LC	LC	25	30	34
<i>Turdus philomelos</i>	Tordo-pinto	NT/LC	LC			87
<i>Upupa epops</i>	Poupa	LC	LC	6	1	4
<i>Vanellus vanellus</i>	Abibe	LC	NT			202